BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Buffon, Georges Louis Le Clerc de, 1707-1788

Des Herrn Grafen von Büffon Oberaufsehers über den königlichen Garten und ü
ber das Naturalienkabinet, auch Mitgliedes einiger französischen Akademien
der Wissenschaften Naturgeschichte der Mineralien
Bd.: 1

Frankfurt und Leipzig (1784)

Lith. 95 s-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10283134-5
VD18 90200071

Lith. 95 c

Buffon

<36604964790013

<36604964790013

Bayer. Staatsbibliothek

Lith.

Historia naturalis. Regnum minerale

Systemata & Institutt. 780.

Des Herrn Grafen von Büffon

Oberaufsehers über den königlichen Garten und über das Naturalien-kabinet, auch Mitgliedes einiger französischen Akademien der Wissenschaften,

Naturgeschichte der Mineralien

Erster Theil.

Eine freye mit einigen Zusätzen vermehrte Uebersetzung.

Frankfurt und Leipzig,
auf Kosten der Verlags-Casse 1784.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorbericht des Uebersezers.

Der Herr Verfasser hat zu seinem Buche keinen Vorbericht gemacht, ich aber finde für nöthig, einen dazu zu machen.

Das weiß ich wohl, daß die teutschen Mineralogen alle ein solches Buch im Originale lesen können, und mithin der Sprache wegen keine Uebersezung desselben brauchen. Allein der Herr Graf hat es für die teutschen Gelehrten überhaupt zu theuer gemacht, und aus diesem Grunde hoffe ich, durch meine Uebersetzung, die um Vieles wohlfeiler zu stehen kömmt, ihnen doch einigen Dienst geleistet zu haben, besonders da es wegen seines Verfassers dennoch übersezt worden wäre, wenn auch ich mich dieser Arbeit nicht hätte unterziehen wollen.

Wer die Mineralien bloß kennen lernen will, der darf in diesem Buche freilich nicht viel Trost suchen. Es enthält nur Hypothesen über den Ursprung derselben, keine systematischen Klassifikazionen. Aber, unter uns gesagt, mir gefallen die Hypothesen des Herrn Verfassers bei weitem nicht alle, weil sehr oft offenbare Absurditäten daraus herfließen, die ich zuweilen mit kleinen Anmerkungen begleitet habe, daher denn diese Uebersetzung wohl gar einigen Vorzug vor dem Originale haben dürfte. Doch dies wollte ich eben nicht sagen, sondern den Lesern denken lassen, wenn ich nicht schon aus der Erfahrung wüßte, daß auch sogar in Teutsch-

land viele Leser gerade weiter nichts denken, als was man sagt.

Viele Stellen, welche im Originale mit sehr vielen Worten überaus wenig sagen, habe ich konzentrirt, weil dergleichen Weitschweifigkeit keinem Teutschen behagt. Man ist zwar geneigt, alle über die Maaßen ausgedehnte Stellen in den Schriften des Herrn Verfassers für Beredsamkeit zu halten: allein wer die Mineralogie mit Beredsamkeit schmücken will, der scheint mir sauern Wein salzen zu wollen. Sauern Wein trinkt man wohl zuweilen mit Lust, besonders im Sommer, wenn der Magen ohnehin Säure verlangt: aber vor gesalzenem Weine ekelt uns allen. Daß der Herr Verfasser über seiner sogenannten Beredsamkeit zuweilen die Richtigkeit und Uebereinstimmung seiner vorgetragenen Sätze aus der Acht gelassen, das erhellet sogleich aus den sechs mineralogischen Kennzeichen, die er feste sezt. Auf der 37sten Seite nimt er nämlich die Verkalchung und Nichtverkalchung der Mineralien im Feuer als ein Unterscheidungszeichen an, und auf der 38sten Seite verbannet er das Feuer wieder aus der Anzahl der Mittel, die Natur der Mineralien zu untersuchen, so wie er überhaupt alle chemische Verhältnisse der Mineralien für keine giltigen Unterscheidungszeichen gelten lassen will. Wie kann aber die Verkalchung und Nichtverkalchung durchs Feuer ein Unterscheidungszeichen der Mineralien seyn, wenn das Feuer, welches auch eine besondere Materie seyn soll, von den Mitteln, die Mineralien zu untersuchen, ausgeschlossen wird?

Auch begreife ich nicht, wie der Herr Verfaſſer mit vielen andern franzöſiſchen Gelehrten die Teutſchen immer noch ſo verachten kann, da ſie doch, wenigſtens in der Mineralogie und in der Bergwerkswiſſenſchaft, ohnſtreitig allen übrigen Nazionen, beſonders aber den Franzoſen, weit vorgegangen ſind, und noch vorgehen. Oft iſt es ihm ſchon genug, einen Satz, der ſeinen Hypotheſen widerſpricht, verächtlich zu verwerfen, wenn er ſagen kann, dieſes behaupten die Teutſchen, die er doch faſt immer nicht recht verſtehet, weil er ihre Schriften nur aus dem Iournal étranger kennt, und höchſtens elende Ueberſetzungen derſelben lieſet. Kein vernünftiger Teutſcher wird ſich erkühnen, den Franzoſen ihre Verdienſte um die Wiſſenſchaften und Künſte abzuſprechen, wird gern zugeben, daß er ehemals Vieles von ihnen habe lernen können, ob er gleich izt nicht mehr Vieles von ihnen lernen wird. Aber wenn ein Franzos, den ganz Europa für einen der erſten Naturforſcher bereits längſt erkläret hat, uns Teutſche ſogar in der Mineralogie der Ignoranz beſchuldigen will, ſo gehet er ohnſtreitig zu weit, und giebt ſattſam zu erkennen, daß er in dieſem Fache ſelbſt nicht recht zu Hauſe ſey, weil er die Teutſchen hierinne ganz verkennet. Man wird mir daher verzeihen, wenn meine Anmerkungen im Buche ſelbſt hin und wieder etwas hart klingen. Oft habe ich mit Macht an mich halten müſſen, um die großen Fehler, die der Franzos gemacht hat, nicht mit noch ſchärferm Salze auszubeizen. Aber alle Widerſprüche und Fehler zu rü-

gen, war unmöglich, weil der Anmerkungen sonst gar viele geworden wären.

Hauptsätze dieses Buches sind folgende — Der Herr Verfasser läßt, wie bekannt, einen großen Kometen an die Sonne stoßen, und von ihr dadurch so viel Masse abreißen, als zu der Erdkugel und zu allen übrigen Planeten nebst ihren Trabanten erfodert wird. Natürlich muß diese Masse, da sie von der Sonne kömmt, lange noch wie Glas geschmolzen und flüssig seyn. Hernach aber kühlt sie sich allmählich ab, und wird eine gleichartige Schlacke, welche nun Quarz heißt, und gegenwärtig noch den Kern des Erdballes vorstellet. Aber indem sie sich abkühlt, ziehet sie sich zugleich in einen kleinern Raum zusammen, wie alle andere heiße glühende Körper, die sich abkühlen. Durch dieses Einkriechen, welches nicht allerwegen gleich geschwind und nicht in gleicher Verhältniß geschiehet, entstehen auf der Oberfläche dieses Quarzballes viele Ribben und Runzeln, die wir izt primitive Kettengebirge nennen, deren innerer Kern daher allemal Quarz ist. An vielen Orten entstehen auch große Blasen unter der Oberfläche dieser großen Quarzmasse des Erdballes während ihrer Abkühlung. Diese Blasen sind große unterirdische Gewölber, die in der Folge zum Theil einstürzen, zum Theil mit Wasser angefüllet werden. Gleichwie nun ferner jede Glasmasse, die man nicht im heißen Kühlofen abgekühlet, sondern aus dem Schmelzofen gleich an die freie Luft sezt, sehr spröde wird, und sich leichtlich zersplittert oder zerbröckelt: eben so zersplittert, zer-

schilfert, zerbröckelt sich auch die äußere Rinde des quarzigen Erdballes, besonders die Rinde der primitiven Kettengebirge, weil diese der freien kühlen Atmosphäre vorzüglich viel Oberfläche darbieten, mithin plötzlich abgekühlt werden. An diese feinen Schilfer und Splitter hängen sich allerlei heterogene Materien, die in der Atmosphäre schwimmen, besonders aber metallische, fest, und so entstehen aus den Quarztrümmern verschiedene andere einfache Urgläser, als Glimmer, Schörl, Feldspath, Jaspis, und so weiter. Aus der Verbindung derselben entstehet Granit, womit nun alle hohe primitive Kettengebirge überlegt sind. Porphyr muß auch auf diese Weise aus Trümmern der einfachen Urgläser entstehen. Wasser macht Letten oder Thon und Sand aus ihnen. Aus Letten entstehet hernach der Schiefer, und aus dem Sande der Sandstein. Schaalthiere aber bereiten die Kalcherde, und aus ihnen entstehen nicht nur alle Urmarmorlagen, sondern auch alle feste Kalchsteinbänke und alle Kreidenhügel. Kalchspath, Spätmarmor, Gips, Alabaster, und so weiter, sind bloß aus aufgelöseten Urkalchmineralien durch das Filtrirwasser gebildet. Aus der Gewächserde entstehen nicht nur neue Thiere und Gewächse, sondern auch alle organisirte, das ist, alle figurirte Mineralien. Wo die zarten Gewächse ins Wasser oder in Sümpfe fallen, da verwandeln sie sich in Torf, so wie die harten und großen Hölzer in Steinkohlen übergehen. Wo sie aber auf dem Lande verfaulen, da werden sie zuerst in schwarze Modererde, und her-

nach in Lehm verwandelt. Lehm ist also von der Gewächserde weiter nicht verschieden, als daß er aus den über ihm verfaulten Gewächsen die Eisentheilchen einsaugt, und eine gelbe Farbe davon erhält. Kultur ist allen Aeckern sehr nachtheilig, denn sie saugt alle organische Uranfänge, die in der Gewächserde verborgen liegen, zu sehr aus, und am Ende werden alle stark bevölkerte Länder ganz unfruchtbar werden, und so weiter.

Man erlaube mir, einige Anmerkungen über diese Sätze zu machen — Daß die Erde ihren Ursprung in der Sonne genommen habe, daran ist wohl nicht zu zweifeln. Gründe dafür habe ich in meinen kosmologischen Unterhaltungen und in dem Briefwechsel über die Naturprodukte angeführt. Aber ein Komet kann sie nicht von ihr losgerissen haben, weil keiner in die Sonne fallen kann, und weil sie alle nur lockere Dämpfe sind, welche von der Sonne nichts abreißen. Sie hat vielmehr die Planeten brockenweise ausgeworfen, wie ihre Flecken, nur daß diese izt wieder zurück fallen und aufs neue verbrennen, da im Gegentheile die Planeten, als gar zu grobe überflüssige Massen, ganz davon geflogen sind. Also wird wohl die Erde kein bloßer Quarzklumpen gewesen seyn, sondern gleich von Anbegin aus verschiedenen Schlackenarten, die mit brennbarer Materie vermengt waren, bestanden haben. Aber freilich mögen diese Materien und Schlacken in der Folge theils durchs Feuer, theils durchs Wasser, vielfältig umgebildet worden seyn; denn die Erde hat gewiß lange noch gebrannt,

Inhalt.

Von der Bildung der Mineralien.	Seite 1
Von den urglasachtigen Mineralien.	15
Von dem Quarze.	25
Von dem Jaspis.	38
Von dem Talge oder Glimmer.	49
Von dem Feldspathe.	58
Von dem Schörl.	65
Von den zusammengesezten glasachtigen Gebirgsmassen, besonders von dem Porphyre.	69
Von dem Granite.	89
Von dem Sandstein.	131
Von dem Thone und Letten.	148
Von den Schiefern und Ardoisen.	173
Von der Kreide.	194
Von dem Mergel.	209
Von den Kalchsteinen.	217
Von dem Alabaster.	261
Von dem Marmor.	282
Vom Gips und Selenit.	310
Von halbschürigen oder glasachtigkalchartigen Steinen.	338
Von der Gewächserde.	353
Von den Steinkohlen.	389

ehe sich die Gewässer aus ihrer Atmosphäre auf sie hinab gesenket haben. Doch hiervon kann man sich in angeführten Schriften auch ausführlicher unterrichten, wenn man will. Daß aber die Kultur dem Boden nicht schade, wenn ihn ein gescheuter Landwirth kultivirt, habe ich im Buche selbst, wie ich glaube, hinlänglich gezeigt. Die Hypothesen über die Erzeugung verschiedener sogenannter Spätmineralien haben mir gefallen. Sie werden vielleicht auch vielen Andern gefallen, und man wird überhaupt immer die fruchtbare Einbildungskraft unsers Herrn Verfassers hochschätzen, wenn man auch nicht alles, was er sagt, für wahr halten kann.

Die Schriften der teutschen Mineralogen, davon der Herr Verfasser die französischen Uebersetzungen angeführet hat, besitze ich nicht alle, daher habe ich die citata so lassen müssen, wie sie waren. Wer diese Schriften besizt, und nachschlagen will, der wird sich leicht zu helfen wissen, wenn auch gleich nicht Seite auf Seite paßt. Leipzig, den 20sten Hornung 1784.

D. Christian Ernst Wünsch,
Professor der Mathematik und Physik zu Frankfurt an der Oder.

Naturgeschichte
der
Mineralien.

Von der Bildung der Mineralien.

Die Natur hat vorher den Erdball aus dem Groben gebildet, ehe sie zur feinern Ausbildung der einzelnen Materien fortgeschritten ist. Wollen wir nun das Mineralreich mit Verstande und Nutzen betrachten, wollen wir erfahren, wie die Natur in ihren großen und allgemeinen sowohl, als in ihren einzelnen und besondern Wirkungen zu Werke gegangen ist, so müssen wir unsere Ideen eben so ordnen, wie sie ihre Werke ordnet: ich sage, wir müssen die Betrachtung ihrer Werke beim Allgemeinen, beim Großen anfangen, und sodann zu dem Einzelnen schreiten. Auf solche Weise werden wir unsere Absicht am besten erreichen, und jene geheime Kunst, deren sie sich zur Ausbildung der edlern Steine und Metalle, ja überhaupt aller Mineralien bedient, ohne Schwierigkeit kennen lernen. Denn obgleich die Verschiedenheit ihrer Werke fast unendlich groß ist, und uns mithin beinah auf den Gedanken bringen kann, daß man in dieser Wissenschaft keine Vollkommenheit hoffen dürfe: so habe ich doch schon in meinen Epochen der Natur den Grund zu diesem Gebäude gelegt, auf welchen wir nun hoffentlich mit großer Zuversicht bauen können. Aber freilich werden wir hin und wieder auch noch Hindernisse finden, die unsern Forschungen Grenzen setzen: denn es fehlt uns noch an hinlänglichen Erfahrungen, weil noch zu wenige Jahrhunderte verflossen sind, in welchen man Versuche angestellet hat, um eine recht gründliche Naturkenntniß zu er-

langen — Wir gehen so weit, als uns das Licht unserer Erfahrung leuchten will — Da, wo es uns verläßt, bleiben wir stehen, und überlassen der Nachwelt, weiter zu gehen.

Gleichwie nun die Natur selbst alle rohe Materien, aus welchen der ganze Erdball bestehet, in drei Hauptklassen eingetheilt hat: eben so wollen auch wir diese Materien in drei Hauptklassen eintheilen, und anfänglich jede für sich einzeln, hernach je zwo und zwo, und endlich alle dreie zusammen gesezt betrachten.

Die erste Hauptklasse begreift alle diejenigen Materien in sich, welche von dem primitiven Feuer gebildet worden sind, und mithin ihre Natur noch nicht verändert haben. Hieher gehören also hauptsächlich die ungeheuern innerlichen Steinmassen, die den Kern des ganzen Erdballs ausmachen, und jene Höcker, die über gedachten Kern hervorragen, oder zu Tage aus reichen, wo sie die ursprünglichen Gebirge vorstellen, und von eben der Natur sind, wie der Kern selbst. Man rechnet zu diesen Massen der ursprünglichen Gebirge: den Quarz, den Jaspis, den Feldspath, den Schörl, den Glimmer, den Sandstein, den Porphyr, den Granit, und überhaupt alle ursprüngliche Steinarten, ja man muß hieher sogar auch diejenigen rechnen, die schon eine zweite Veränderung erlitten haben, wenn sie nur nicht kalchartig sind. Mithin gehören hieher auch der Kiesel, der Thon, der Letten, der Schiefer, und überhaupt alle Mineralien, die nichts weiter als Trümmern der primitiven Materien sind, welche von Wasserfluthen, oder auch von der Witterung, zerstöret, zerrissen, fortgeschwämmt, und in Ansehung ihrer äußerlichen Gestalt umgebildet worden sind.

Zu der zweiten Hauptklasse der Materien rechne ich diejenigen, welche die Wirkung des Feuers zum zweiten male gelitten haben, ich meine diejenigen, die von der unterirdischen Elektrizität ergriffen, und von dem Feuer der Vulkane geschmolzen worden sind. Hieher gehören alle

Laven, der Bimstein, die Puzzolanerde, der Basalt, und überhaupt alle vulkanische Mineralien. Diese sind in den meisten Stücken den Produkten des primitiven Feuers ähnlich, weil die Vulkane eben dieselben Wirkungen im Kleinen hervorbringen, die die Sonne oder das Urfeuer im Großen hervorgebracht hat.

Die Mineralien dieser beiden Hauptklassen machen zusammen genommen den rohen Stoff des Erdballes aus: denn keins derselben trägt einige Kennzeichen der Organisazion an sich.

Was endlich die dritte Hauptklasse betrift, so enthält sie bloß die kalchartigen Mineralien und Gewächserden, ich sage, sie enthält blos diejenigen Materien, welche aus zerstörten Thieren und Gewächsen entstanden sind. Man findet sie als große Massen in Gestalt ganzer Marmorbänke, ganzer Kalchsteinhügel, ganzer Kreidenberge und ganzer Gipslagen: ja die ganze lockere Rinde, womit die Oberfläche des Erdballes fast überall bedeckt ist, und, wie bekannt, aus zerstörten organischen Geschöpfen bestehet, gehöret mit in diese Hauptklasse, so wie auch die besondern Lagen des Torfs, des mineralisirten Holzes, der Steinkohlen, und so weiter, hieher gehören.

Die Materien dieser dritten Hauptklasse sind es, in welchen die Natur von dem rohen todten Stoffe der materiellen Dinge stufenweise zu den organisirten Körpern in die Höhe steigt. Die Mineralien dieser dritten Hauptklasse sind es, die gleichsam das Mittel zwischen den rohen Materien der beiden vorigen Klassen und allen organisirten belebten Körpern halten, mithin der Natur in ihren Wirkungen allemal zu Diensten stehen, sie mag nun gleich in dem Reiche des Lebens oder in dem Reiche des Todes ihre Befehle ausgehen lassen: ich will sagen, die Natur bedient sich allemal dieser Materien, sie mag nun gleich einen organisirten Körper in dem Thier- und Gewächsreiche, oder eine Miner bilden. Was die Körper der

Thiere und Gewächse betrift, so bedarf es keines Beweises, daß ihr Stoff von der Gewächserde genommen ist, und in Ansehung der neugebildeten oder figurirten Mineralien läßt sich der angeführte Satz folgendergestalt rechtfertigen.

Die Gewächserde und alle kalchartige Materien enthalten weit mehr organische Uranfänge, als alle übrige Mineralien, die durch das Feuer gebildet und umgebildet worden sind. Nun sind aber diese organischen Theilchen der kalchartigen Materien stets wirksam, und müssen mithin ihre Wirkung stets auf die rohen Mineralien, die sich nur leidend verhalten, mit vieler Stärke äußern. Sie dringen in die Oberflächen derselben ein, und verändern sie, wie man an den Aerzgängen abnehmen kann, wo das wilde Gestein an den Saalbändern sehr oft in Aerz verwandelt ist. Aber zuweilen durchdringen gedachte organische Uranfänge ein rohes Mineral auch gänzlich, und verwandeln es durchaus. In beiden Fällen bedient sich die Natur zu diesen Wirkungen zugleich des Wassers, welches die organischen Theilchen von den unorganischen abspühlet, und zu den rohen todten Materien hinleitet, woraus leicht abzunehmen, daß die meisten figurirten Mineralien ihre verschiedene Gestalt nirgends weiter her haben, als von der verschiedenen Verbindung der angeführten organischen Uranfänge mit Wasser, welches ihnen zum Behikel dient.

Hieraus ist aber klar, daß die eigentlichen Produkte der organisirten Natur, ich meine die Thiere und Gewächse, welche den Schmuck und Stolz der Erde ausmachen, so lange sie leben, auch noch nach ihrem Tode in die edelsten Materien, die in der todten rohen Natur nur immer anzutreffen sind, verwandelt werden, mithin immer den besten Stoff der Geschöpfe auf Erden enthalten. Auch mag hieraus ferner erhellen, daß in der Natur gar weiter keine ganz todte rohe Materie existire, als diejenige, die keine besondere Gestalt zeigt. Aber die Grade der Orga-

nisazion sind nur sehr verschieden, so wie die Materien selbst ungemein verschieden sind. Bei den Thieren bestehen die höchsten Grade derselben in der eigenthümlichen Gestalt, im Leben und in der Empfindung: bei den Gewächsen in der eigenthümlichen Gestalt und im Leben: und endlich bei den Mineralien blos in der eigenthümlichen Gestalt ihrer Theilchen, die sehr oft eine gewisse Bildung zeigen.

Das erste große Hilfsmittel, mit welchem die Natur ihre Wunder wirket, ist jene allgemeine Schwere, oder die anziehende Kraft, welche die Atomen der Materien gleichsam beseelt, das ist, ihnen das Vermögen ertheilt, einander anzuziehen, und sich zu vereinigen. Aber die zweite große Naturkraft bestehet in der Wärme. Diese bestrebt sich, die Atomen der Materien, welche durch Hilfe der erstern vereinigt werden, wieder zu trennen, und ist ebenfalls in allen organischen Körpern sowohl, als in allen rohen Materien gegenwärtig. Dabei ist sie jedoch zugleich der anziehenden Kraft unterworfen, weil sie in weiter nichts, als in einer innerlichen Bewegung der Atomen bestehet, folglich desto stärker wirket, je dichter diese Atomen beisammen liegen. Daß aber die Dichtigkeit einer jeden Materie von der stärkern oder schwächern anziehenden Kraft ihrer Atomen abhange, ist bekannt: mithin ist allerdings die Wärme der anziehenden Kraft unterworfen. Diese leztere ist überdies beständig der Masse der Materien, worinne sie wirket, proporzionirt, und befindet sich nicht nur, wie gesagt, stets in allen Materien zugegen, sondern wirkt auch ohne Unterlaß, ohngeachtet wir ihre Wirkung nicht allemal bemerken.

Anziehende Kraft und Wärme durcharbeiten demnach die Materien gemeinschaftlich nach den dreien Dimensionen zugleich in allen Punkten, und ertheilen ihnen dadurch nicht nur das Wachsthum, sondern auch das Leben, ja das Leben und Wachsthum bestehet eigentlich blos in diesen beiden Kräften: denn sie setzen die Atomen der Materien in Bewegung, und auf dieser Bewegung beruhet ja

das Leben und Wachsthum der Dinge? Was aber lebt und wächset, das ist ein organisirter Körper: folglich werden die organisirten Körper durch gedachte beiden Kräfte, die in ihnen nach allen dreien Dimensionen wirken, erzeugt, vergrößert, ausgebildet, und endlich auch wieder zerstöret. Hierbei ist jedoch zu merken, daß diese beiden Kräfte nur dann lebendige Organe hervorbringen, wann sie, wie gesagt, nach allen dreien Dimensionen in die Materien wirken. Dieses aber können sie nur dann, wann die Materien weich oder geschmeidig sind, und sich mithin leicht in jede Form gießen lassen. Sind aber die Materien trocken und hart: so wirken gedachte Kräfte nur auf den Oberflächen derselben, folglich nur nach zwoen Dimensionen, das ist, nur nach der Länge und Breite, aber nicht nach der Tiefe, und verursachen eben dadurch auf den Oberflächen nur einige superfizielle organische Eindrücke, die sodann den Mineralien, woran sie sich zeigen, den Namen der figurirten Mineralien verschaffen. Die Natur macht es in diesem Falle wie ein Bildhauer, der auch nur die Oberflächen der Körper mit Figuren schmücken, den feinsten Bestandtheilen der Materien hingegen weder Gestalt noch Leben ertheilen kann. Doch auch in dieser Art von Arbeit kann kein Künstler die Natur erreichen, obschon diese Art nur die einzige ist, in welcher er ihr nachahmet.

Die ersten Anfänge der Thiere und Gewächse heißen Keime, die daher augenblicklich entstehen, sobald anziehende Kraft und Wärme mit einem kleinen Theile der bildungsfähigen Materien die organischen Uranfänge der Keime vereinigen. Sobald aber diese Vereinigung vollzogen und auf solche Weise der Keim gebildet ist, dann entwickelt sich dieser selbst nach und nach immer mehr und mehr, indem er neue Materientheilchen an sich ziehet, und seine Gestalt nach dem Modelle, worinnen er sich befindet, immer weiter ausbildet: ja dieser Keim, welcher, wie gesagt, von der Affinität seiner Atomen und von der Wärme beseelt ist, ernährt sich nun nicht nur selbst, sondern hat auch das

Vermögen, neue Abdrücke von sich zu machen, oder seine Form zu vervielfältigen, und neue Wesen seiner Art zu erzeugen, sobald er seine eigene Vollkommenheit erreicht. Ganz anders ist es in dem Mineralreiche. Hier giebt es keinen solchen Keim, keine innerlichen Formen, die sich selbst ernähren, sich entwickeln, und neue Abdrücke von sich machen oder Wesen ihrer Art erzeugen können.

Thiere und Gewächse sind also im Grunde auf einerlei Art organisirt, weil sie sich außerdem nicht auf einerley Weise fortpflanzen könnten, und es ist klar, daß die Mineralien, welche, wie bekannt, keine Jungen zeugen, gleichwohl aber auch oft bald in dieser bald in jener bestimmten Form sich zeigen, von den Thieren und Gewächsen theils in Hinsicht auf ihre Entstehung, theils in Betrachtung ihrer Struktur ungemein unterschieden seyn müssen. Man findet aufs höchste nur einige superfizielle Merkmale der Organisazion an ihnen, innerlich aber nichts, als den rohen materiellen Stoff, welcher ganz ohne Leben ist. Auf daß wir aber diesen Hauptunterschied, welcher zwischen den beiden Reichen der belebten Geschöpfe und jenem dritten der todten Mineralien obwaltet, recht genau kennen lernen, müssen wir uns auf das izt wieder erinnern, was im zweiten Bande meiner Naturgeschichte von der Ernährung und Fortpflanzung der organisirten Körper geschrieben stehet. Nämlich, wenn die Natur die Anlage zu einem Thiere oder Gewächse bildet, so durcharbeitet sie die Materien nach allen dreien Dimensionen zugleich, ich sage, sie vertheilt vermöge der Wärme die organischen Uranfänge gleichförmig und proportionirlich durch die ganze Anlage des Keims, auf daß das Wachsthum desselben in allen Punkten zugleich seinen Anfang nehmen möge, sobald er von gedachten Lebenskräften der Natur durchdrungen und in Bewegung gesetzt wird. Was aber die Fortpflanzung selbst anbetrift, so wird sie blos durch den Ueberfluß der organischen Uranfänge verursachet, welche sich in den Gliedmaaßen der belebten Körper wie in Modellen

bilden, wann diese ihr Wachsthum vollendet haben: denn die Natur ist stets wirksam, und bildet mithin in allen belebten und ausgewachsenen Körpern neue organische Uranfänge, die dem Körper, worinne sie sich erzeugen, ähnlich sind. Alles dieses geschiehet aber in den Mineralien ganz und gar nicht. Bei diesen findet man nicht einmal eine ordentliche Ernährung, die doch gewissen andern organisirten Körpern, die sich auch nicht selbst fortpflanzen, sondern von freien Stücken entstehen, keinesweges abgesprochen werden kann. Das Wachsthum geschiehet an ihnen gar nicht von Innen nach Außen, oder nach der Länge, Breite und Höhe: es bestehet hier vielmehr blos in einer Anhäufung nach zwoen Dimensionen, indem sich die Materientheilchen schichtweise über einander anlegen, und feine Lamellen von verschiedener Gestalt bilden, mithin durch ihre Anhäufung auch ganze Mineralien darstellen, die bald groß, bald klein sind, bald in dieser, bald in einer andern Gestalt erscheinen. Von der Gestalt und Feinheit gedachter Lamellen hängt aber die Bildung der Mineralien selbst hauptsächlich ab. Folglich müssen diese ihrer Natur nach freilich auch beinahe unendlich verschieden seyn, eben weil die Gestalt und Feinheit ihrer Lamellen fast unendlich verschieden ist.

Diese verschiedenen Gestalten der feinen Lamellen sind aber wahre Anfänge einer wirklichen Organisazion, die nie anders als durch eine Verbindung organischer Uranfänge erzeugt wird, mithin auch bei den Mineralien auf diese Weise entstehet, wie ich sogleich ausführlicher zeigen will.

Die Natur durcharbeitet zwar sehr ofte die Materien nach allen dreien Dimensionen zugleich, um Thiere und Gewächse zu bilden: aber noch öfter wirkt sie nur nach zwoen Dimensionen in dieselbe, und bedient sich dazu einer sehr kleinen Menge organischer Uranfänge, die noch dazu mit roher Materie überladen sind. Sie kann daher nur die Bestandtheile der Außenseiten roher Materien gehörig zusammen ordnen, aber nicht bis auf deren Grund

eindringen, folglich auch sie nicht beseelen oder beleben, wie etwa die Keime der Thiere und Gewächse. Ohngeachtet es nun der Natur leichter seyn muß, die Materie nur obenhin an der Oberfläche zu berühren, als in ihr Innerstes einzudringen, und sie nach allen Richtungen zu bearbeiten: so bedient sie sich dennoch in beiden Fällen einerlei Hilfsmittel und einerlei Kräfte zu diesen ihren Arbeiten. Anziehende Kräfte, verbunden mit Wärme, sind allemal diese Hilfsmittel, durch welche sie die organischen Uranfänge in den rohen Materien in Bewegung sezt, indem sie dieselben bald in diese, bald in andere Formen gießt. Wirkt sie vermittelst gedachter beiden Kräfte nach allen dreien Dimensionen, mithin sowohl äußerlich als innerlich, auf die Materien, so bildet sie Keime der Thiere und Gewächse: wirkt sie aber nur nach zwoen Dimensionen, mithin blos auf die Oberfläche der Materien, so bildet sie mineralische Lamellen, die ebenfalls von sehr verschiedener Gestalt, jedoch allemal äußerst fein sind. Hieraus ist aber klar, daß man diesen Lamellen die Organisazion allerdings nicht gänzlich absprechen darf, weil sie beinah eben so, wie die Keime der Thiere und Gewächse entstehen.

Haben nun einmal alle feine Lamellen und alle mineralische Atomen eine gewisse Bildung empfangen, so müssen sich auch diejenigen, die einander ähnlich sind, vermöge der Affinität, stets mit einander zu vereinigen bestreben, weil die Affinität mehr nach der Aehnlichkeit der Bestandtheile der Materien, als nach deren Masse sich richtet, wie ich in meiner Naturgeschichte aus **dem zweiten Gesichtspunkte** des Artikels **von der Natur** ausführlich gezeigt habe. Wenn daher die feinen Lamellen oder die organischen Anfänge der figurirten Mineralien eine prismatische Gestalt haben, so entstehen auch aus ihrer Anhäufung prismatische Krystallen. Sind sie rautenförmig, so bilden sie rautenförmige Krystallen, wie der Kalchspath hat. Sind sie würfelförmig, so bilden sie Würfel, welche

Gestalt man an den Krystallen des Kochsalzes wahrnimmt, und so weiter.

Also werden alle krystallisirte Mineralien, sie mögen nun gleich eine reguläre oder unreguläre Gestalt haben, von organischen Uranfängen gebildet, besonders aber von denjenigen, die sich aus den Resten zerstörter Thiere und Gewächse in die Kalcherde und in die lockere Rinde des Erdbodens gezogen haben — Mithin ist es wahr, was ich oben gesagt habe, daß die Materien der dritten Hauptklasse, ich meine die kalchartigen und alle diejenigen Mineralien, die aus verfaulten Organen entstanden sind, sowohl zu neuen Thieren und Gewächsen, als auch zu neuen figurirten Mineralien der Natur den materiellen Stoff an die Hand geben — Man kann daher ohne Bedenken sagen, daß Mineralien aus Thieren und Gewächsen, Thiere und Gewächse hingegen aus Mineralien entstehen, indem sich die Mineralien von den Thieren und Gewächsen bloß darinnen unterscheiden, daß die erstern keine innerliche Lebenskraft besitzen, und nicht von innen heraus durch die Ernährung ihr Wachsthum vollziehen, sondern einzig durch die Anhäufung ihrer Theile von Außen sich erzeugen und vergrößern.

Ohngeachtet nun diese Theorie von der Bildung der Mineralien sehr einfach, mithin der Natur sehr angemessen ist, und ohngeachtet sie aus meinen Betrachtungen über die Ernährung, Entwickelung und Fortpflanzung der belebten Wesen ganz handgreiflich folgt: so bin ich doch gar nicht so eitel, zu hoffen, daß viele Gelehrte, vielweniger alle, sie mit Beifall annehmen werden. Leute, die sich nicht an abstrahirte Begriffe gewöhnt haben, können nicht einmal recht begreiffen, was jene Formen der belebten Wesen sind, und wie die Natur nach dreien Dimensionen zugleich in die Materie wirket: wie vielweniger werden sie daher zu begreiffen im Stande seyn, daß die Natur die Materie nur nach zwoen Dimensionen bearbeitet, wenn sie Mineralien bildet. Mir scheint indessen fast nichts

deutlicher einzuleuchten, als dieses, nur ist zugleich dabei wohl zu merken, daß man sich angeführte Formen oder Modelle der belebten Wesen nicht so todt und unwirksam vorstellen muß, wie die Modelle und Formen, die unsere Künstler zu ihren Kunstwerken verfertigen. Diese sind alle nur äußerlich gebildet, und können mithin auch nur auf die Oberflächen der Materien, keinesweges aber in deren innerstes Wesen wirken, wie jedermann leicht zugeben wird, welcher weiß, daß die Materie an sich gar keine Veränderung leidet, wenn der Künstler sie blos in besondere Formen gießt, und sonst nichts mit ihr vornimmt. Solche todte Formen wirken daher nur nach zwoen Dimensionen auf die Materien, da im Gegentheile die lebendigen Modelle nach allen dreien Dimensionen wirken, welches nicht nur die Entwickelung der Keime der Gewächse, sondern auch die Entwickelung der Embryone der Thiere, hinlänglich lehret, indem alle Gliedmaaßen derselben, die äußerlichen sowohl als die innerlichen, allemal verhältnißmäßig zugleich wachsen, mithin sich nothwendig nach allen dreien Dimensionen zugleich ausdehnen oder vergrößern. Aus diesem Grunde können meine Leser nicht mit Recht behaupten, daß obige Theorie von der Bildung der Mineralien auf seichten Hypothesen beruhe: denn sie beruhet auf der allgemeinen Naturwirkung, die man täglich beobachten kann, nämlich bei den Thieren und Gewächsen auf der Entwickelung der Keime und Embryone, die nach allen dreien Dimensionen, oder, welches gleichviel ist, vermöge der Ernährung vollzogen wird, bei den Mineralien hingegen auf der regelmäßigen Anhäufung der Materientheilchen von Außen', die aber im Grunde auch eine wahre Ernährung seyn würde, wenn es die Natur der Materien, worinne sie geschiehet, verstattete, indem beide Arten des Wachsthums in gedachter allgemeinen Naturwirkung bestehen, die von der anziehenden Kraft und Wärme unterhalten wird.

Alle Menschen, jedes Vieh, alle Bäume, jedes Gewächs, mit einem Worte, alle organische Geschöpfe sind

also lebendige Modelle oder Formen, deren Theile allemal in bestimmtem Verhältniß nach allen dreien Dimensionen wachsen, daher sie sich denn auch immer ziemlich ähnlich bleiben, und mithin im Alter keine andere Gestalt als in der Jugend haben können. Sollte die Natur einmal bei einem Thiere oder Gewächse nach der einen der gedachten dreien Dimensionen gänzlich zu wirken aufhören, so müßte dieses nicht nur sogleich seine vorige Gestalt verlieren, sondern sogar gänzlich in die Verwesung übergehen, weil es in diesem Falle nicht mehr von innen heraus wüchse, das ist, nicht mehr ernähret würde. Alsdann könnten sich aber von Außen Theile ansetzen, und mithin einen solchen Körper durch die bloße Anhäufung vergrößern, das heißt, ein thierischer Körper, oder auch ein Gewächs, würde auf solche Weise in ein Mineral übergehen.

Beinahe alle Materien, die man entweder mit Wasser oder mit Brennbarem aufgelöset und von beigemischten heterogenen Theilen gereinigt hat, pflegen sich zu krystallisiren, wenn man nämlich die Auflösungen derselben gehörig abduften und lange genug ruhig stehen läßt. Aus diesem Grunde werde ich mich bemühen, die organisirten Mineralien nach der Krystallgestalt ihrer kleinern Theile zu ordnen. Nun ist zwar freilich nicht zu leugnen, daß der Scheidekünstler der Natur nicht überall nachfolgen, mithin sie nicht in allen ihren besondern Verfahrungsarten, deren sie sich bei der Krystallisirung gewisser Mineralien, zum Beispiele, der Edelsteine, bedient, nachahmen kann, weil sie zur Vollendung eines vielleicht ganz kleinen Demantes oder Rubins wohl Jahrhunderte braucht, woraus zugleich erhellen mag, daß man auch die Zeit bei der Bildung der Mineralien in Erwägung zu ziehen habe: aber wir können ihr doch in vielen andern Fällen, zum Beispiele, wenn sie Salze und Metalle krystallisirt, solche geheime Künste gar leicht ablernen, und aus diesen auf die übrigen schließen, wobei man sich jedoch allezeit auf jenen großen Gemeinsatz erinnern muß, daß unsern Forschungen

in allen Wissenschaften, folglich auch in dieser, gewisse Grenzen gesezt sind, welche wir nicht überschreiten können.

Also werden die **vollkommensten Mineralien** diejenigen seyn, welche nicht nur aus homogenen Theilen bestehen, sondern auch vor allen andern zu ihrer Bildung und gänzlichen Verhärtung die längste Zeit gebraucht haben. Natürlich müssen diese alle ihre bestimmte Gestalt haben, denn sonst wären sie nicht vollkommen, wie wir doch annehmen. Die organischen Uranfänge derselben entwerfen gleichsam allemal den Plan dieser Gestalt, und überlassen das übrige der Affinität, welche sodann die Atomen, die gedachten Uranfängen homogen sind, nach und nach mit einander verbindet, die heterogenen hingegen davon absondert. **Minder vollkommen** werden demnach diejenigen Mineralien seyn, die eine minder ordentliche Gestalt haben, aus minder homogenen Theilen bestehen, und zu ihrer Bildung weniger Zeit brauchen. Was aber endlich diejenigen betrift, an welchen man gar keine bestimmte Gestalt wahrnimmt: so ist leicht zu erachten, daß man sie zu denen rechnen muß, die am **allerwenigsten vollkommen** sind, und eigentlich rohe Materien heißen: denn die Natur steigt mit ihren Werken stufenweise von den geringsten zu den vornehmsten empor, und aus dieser Ursache geschiehet es, daß man auch bei den Mineralien zwischen den Vornehmsten und Geringsten viele Mittelgattungen findet, welche daher theils aus organischen Uranfängen, theils aus rohen Materien auf sehr verschiedene Art gebildet werden, mithin zuweilen unter ungemein unregulären, ja nicht selten unter höchst sonderbaren Gestalten zum Vorschein kommen.

Die Ordnung, nach welcher wir die Mineralien betrachten wollen, ist also sehr natürlich: denn sie beziehet sich auf den Grundsatz, den wir eben izt festgesezt haben. Wir werden bei den **ganz rohen** Materien anfangen, weil sie gleichsam die Grundlage aller übrigen irdischen

Wesen ausmachen, diese mögen nun viel oder wenig organisirt seyn.

Nun sind aber unter den rohen Materien die **primitiven glasachtigen** ohnstreitig die **allerältesten**, weil sie diese ihre Glasachtigkeit gleich zu Anfange, als der ganze Erdball noch weich und flüssig war, von dem ursprünglichen Feuer erhalten haben. Als die ungeheuere Masse dieser ursprünglich glasachtigen Materien sich allmählich abkühlte und Festigkeit empfieng, da entstanden an ihren Aussenseiten nicht nur viele große Blattern oder Blasen und rauhe Höcker, sondern auch unzählige Spalten und Ritzen, die sich eine gute Strecke weit in die innere Masse dieser glasachtigen Materien hinab zogen, und bald hernach theils durch die Sublimazion, theils durch die Fusion, mit allerlei metallischen Materien angefüllet wurden. Ganz im Innern hat sich diese Masse in dichten Stein verhärtet, so wie jede weiche Glasmasse in dichtes festes Glas übergehet, wenn sie während ihrer Abkühlung der freien kühlen Luft nicht ausgesezt ist. Ueberdieses ist auch die Aussenseite des unermeßlichen glasachtigen Blockes, der den Kern des Erdballes vorstellet, von Wind und Wetter hin und wieder zerrissen, zerbröckelt und zu Staube abgeschliffen worden. Dieser Bröckchen, dieser Stäubchen, dieser Sandkörner bemächtigten sich sodann die Wasserfluthen, und rissen sie mit sich in fremde Gegenden fort, wo sie sie sofort in Gestalt großer Thon- und Sand-Lagen absezten, aus welchen hernach, da das Wasser davon abgelaufen war, Sandsteinlagen und Schieferflötze sich erzeugt haben. Auf diese Thon- Sand- und Schiefer-Flötze führte hernach das Meer, welches damals oft sich über seine Ufer erhob, und Länder überschwämmte, allerlei Schaalthiere, Madreperen, und überhaupt eine große Menge aller seiner belebten Bewohner, die hernach ebenfalls da sitzen blieben, und sich in kalchartige Mineralien verwandelten, aus welchen, wie wir oben gesehen haben, nach und nach immer bessere und edlere Mineralien

erzeugt worden sind — Wir fangen daher, wie gesagt, bei dem rohen Stoffe des Erdballes an, und gehen durch die Mittelgattungen zu den vollkommen ausgebildeten Mineralien fort.

Von den ursprünglich glasachtigen Mineralien.

Hätte der Erdball nach seiner Bildung weiter keine großen Veränderungen gelitten, und wären die Produkte der Vulkane nicht auf vielerlei Weise wieder zerstöret, und aufs neue gebildet worden: so könnte man sagen, daß, da die Erdkugel durch die allgemeine Verglasung entstanden wäre, im Gegentheile die Produkte der Vulkane durch die besondern Verglasungen entständen, die sich nicht selten gleichsam vor unsern Augen bilden. Diese glasachtigen Produkte der Vulkane sind aber nicht nur in Ansehung ihrer Dichtigkeit, sondern auch in Rücksicht auf ihre Struktur ungemein verschieden, wovon man sich gar leicht überzeugen kann, wenn man sie gehörig mit einander vergleichet, und sie von den dichtesten Laven durch alle Zwischenarten bis auf den lockern weißen Bimstein herab durchmustert, ja man wird finden, daß die Natur hier alle mögliche Grade der Verglasung beobachtet. Könnte man nun annehmen, daß das primitive Feuer eben solche glasachtigen Mineralien gebildet habe, wie das Feuer der Vulkane, so sähe man sogleich ein, daß ebenfalls Lava, Basalt, Bimstein, und so weiter, durch dasselbe gebildet worden wären, kurz daß die ursprünglichen Mineralien von den Produkten der Vulkane in gar nichts verschieden seyn könnten.

Allein da sich der Quarz und mancher andere glasachtige Bestandtheil des Kerns der Erdkugel von den vulkanischen Produkten gar sehr unterscheidet, so lehrt wohl dieser Umstand zweifelsohne ganz klar, daß wir uns von den Produkten jener allgemeinen ursprünglichen Verglasung einen ziemlich falschen Begrif machen würden, wenn

wir sie bloß nach den Wirkungen oder nach den Produkten der speziellern Verglasung, die das Feuer der Vulkane vollziehet, abmessen oder beurtheilen wollten.

Aber es ist auch zu wissen, daß die Erdkugel in Ansehung ihrer Bestandtheile anfänglich, als ihre allgemeine Verglasung vor sich gieng, bei weitem nicht so beschaffen war, wie izt, wovon man sich aus meinen Epochen *) der Natur deutlich überzeugen kann.

Damit man sich nun einen richtigen Begrif von den Produkten und Wirkungen gedachter allgemeinen Verglasung machen möge, muß man sich die ganze Erdkugel durchaus oder bis in ihren Mittelpunkt vom Feuer geschmolzen vorstellen. Dabei muß man zugleich erwägen, daß diese große flüssige Masse sogleich anfieng, sich um ihre Axe zu drehen, und vermöge der Schwungkraft am Aequator herum aufgeschwollen, an den Polen hingegen nieder gesunken ist, woraus leicht abzunehmen, daß dadurch in den äußern Gegenden derselben große Blasen und Hölen haben entstehen müssen, die sich sodann deswegen nicht wieder zusammen senken konnten, weil sie sich nun allmählich abkühlten und Festigkeit empfiengen. — Auf diese Grundsätze wollen wir nun unser Räsonnement gründen, um zu erforschen, wie die glasachtigen Mineralien, die wir gegenwärtig im Schooße der Erde finden, entstanden seyn mögen.

Als die Erdkugel von der Hitze noch flüssig war, da war sie durchaus eine homogene Glasmasse, die weit mehr Lauterkeit besaß, als die Laven und andere glasachtige Produkte unserer Vulkane: denn die Materien, welche sich in der Folge mit jenem rohen Stoffe der Erde vermischt, und neue Mineralien von heterogenen Bestandtheilen erzeugt haben, hielte damals noch das Wasser in der Atmosphäre gebunden, in welcher auch die übrigen flüchtigen Materien

*) Man sehe in dem fünften Theile der Supplemente die erste Epoche hierüber nach.

unsers Weltkörpers zerstreuet umher schwebeten. Wir können behaupten, daß der Quarz diese ursprünglich homogene Glasmasse sey, aus welcher der Kern der Erde bestehet, weil er gleichsam die Basis aller übrigen glasachtigen Mineralien ist. Seine Mischung ist einfach, seine Härte groß, seine Beständigkeit im Feuer und Wasser merkwürdig, und auf seinem Bruche siehet man deutlich, daß er zu den glasachtigen Mineralien gehöre, kurz alle seine Eigenschaften geben deutlich zu erkennen, daß er diejenige Glasmasse sey, die die Natur vor allen andern Mineralien zuerst gebildet hat.

Fragt man, wie wohl diese Glasmasse zu der großen Festigkeit und Härte, die man an ihr wahrnimmt, habe gelangen können? so antworte ich, daß dieses deswegen geschehen sey, weil die Erdkugel in ihren innern Gegenden anfänglich, als dieses Glas entstand, noch lange sehr heiß blieb, und es mithin, wie der Kühlofen in den Glashütten, allmählich erhärten ließ. Wäre dieses nicht so gewesen, so hätte der Quarz freilich weder die gehörige Festigkeit noch Härte bekommen können; denn flüssige Glasmasse, die nicht im heißen Kühlofen, sondern in der freien Luft sich abkühlt, wird nicht feste, sondern spröde und morsch. An den Außenseiten der Erde war diese glasachtige Masse allerdings der freien Luft ausgesezt, und aus dieser Ursache ist es denn auch geschehen, daß sie da keine Festigkeit, sondern Schrockungen, Ritzen, Spalten und Blasen bekommen hat, welche hernach in Schuppen, Splitter, Sand, Staub und Glimmer zerfielen, auf daß in der Folge sich Granit und viele andere glasachtige Mineralien daraus bilden konnten.

Da nun alle Glimmersorten im Grunde nichts weiter sind, als feine Quarzlamellen, die sich von dem Kerne der Erdkugel durch die jähe Abkühlung an dessen Oberfläche abgeschilfert haben, so werden sie auch die Eigenschaften des eigentlichen Quarzes haben müssen. Sie unterscheiden sich auch von dem wahren Quarze wirklich weiter in

nichts, als darinne, daß man sie durch einen hohen Grad von Hitze schmelzen kann, dem der Quarz noch widersteht, woraus aber zugleich erhellen mag, daß der Glimmer eben deswegen von einer etwas mehr zusammengesezten Natur sey, als der Quarz; denn wir werden weiter unten wahrnehmen, daß jedes Mineral sich desto schwerer schmelzen läßt, je einfacher es ist. Wahrscheinlich sind also gedachte Glimmerblätterchen gleich anfänglich, da sie sich von dem Quarzkerne der Erde absplitterten, mit verschiedenen fremden Materientheilchen, die damals in der Atmosphäre schwammen, überzogen worden, und von diesen haben sie eben ihre Leichtflüssigkeit empfangen, so wie alle andere schwerflüssige Mineralien leichtflüssig werden, sobald man ihnen fremde mineralische Materien zuschlägt.

Eisen ist unter allen Metallen am schwerflüssigsten, und hat folglich mit Quarze große Verwandtschaft. Aus diesem Grunde hat es die großen Ritzen und Spalten, die in dem Quarzkerne des Erdballes während seiner Abkühlung entstanden waren, eher in Besitz genommen, als jedes andre Metall. Hier ist von ihm der Quarz gleichsam geschwängert worden, und auf solche Weise ist aller **Jaspis** entstanden; denn dieser bestehet bloß aus **Quarze** und **Eisen**, welches leztere ihm die bunten Farben ertheilt, seine Strengflüssigkeit aber nicht sehr gemildert hat. **Quarz, Jaspis** und **Glimmer** sind also die drei Gattungen der ursprünglich glasachtigen Mineralien, mithin auch die drei Gattungen der **allereinfachsten** Materien, die jemals die Natur in ihrem mütterlichen Schooße erzeugt hat.

Als hierauf die große Hitze der Erdkugel sich nach und nach verminderte, und in eben dem Verhältnisse, nach welchem sie sich verminderte, den irdischen Materien, die damals in der Atmosphäre zerstreuet schwebeten, herabzufallen verstattete, da vermengten sich diese, bald in einer größern, bald in einer geringern Menge, mit der primitiven Masse der Erde, und erzeugten auf solche Weise zwo

neue Gattungen glasachtiger Mineralien. Diese sind schon beträchtlich leichtflüssiger, als die bereits angeführten, und müssen auch nach meinen Grundsätzen leichtflüssiger seyn, weil sie mehr, als diese, aus heterogenen Bestandtheilen bestehen. Sie heißen **Feldspath** und **Schörl**. Die Grundlage ihrer Mischung ist ebenfalls **Quarz**, der aber beim Schörl hauptsächlich mit **Eisen**, beim Feldspathe hingegen mit andern **heterogenen** Materien versezt ist. Beide lassen sich beinah eben so leicht, wie unsere künstlichen Glasmassen, zum Schmelzen bringen.

Also giebt es eigentlich nur **ein einziges primitives glasachtiges** Minerale, welches der **Quarz** ist. Wo ihn das **Eisen** tingirt hat, da ist er in **Jaspis** übergegangen. Wo **Quarz** und **Jaspis** durch die jähe Abkühlung sich zersplittert und abgeschilfert haben, da bilden die feinen Schilferchen derselben gegenwärtig den **Glimmer**. Wo sich die Bestandtheile des **Eisens** und anderer **heterogenen** Materien mit Quarze vermischt haben, da ist **Schörl** und **Feldspath** entstanden — Diese **fünferlei** Glasmassen, **Quarz**, **Glimmer**, **Jaspis**, **Feldspath** und **Schörl**, scheinen demnach die einzigen zu seyn, die das primitive Feuer gebildet hat, und aus welchen hernach alle übrige glasachtige Mineralien zusammengesezt worden sind — **Quarz** ist vor allen andern am reinsten, folglich auch am härtesten und strengflüssigsten — **Jaspis** ist zwar minder rein, aber doch nur mit wenig metallischen Theilchen gefärbt, und mithin auch noch sehr hart, sehr strengflüssig — **Glimmer** bestehet aus zerschilfertem **Quarze** und **Jaspis** — **Schörl** und **Feldspath** sind am wenigsten rein, folglich auch am leichtflüssigsten — Alle widerstehen den Säuren gänzlich.

Granit, **Porphyr**, **Gneuß**, und andere glasachtige Mineralien, aus welchen zuweilen ganze Berge bestehen, sind bloß aus Trümmern jener fünf primitiven Glasgattungen, die die Natur in der Folge hin und wieder zerstöret, und nach verschiedenen Verhältnissen aufs neue zu-

sammengesezt hat, gebildet worden — Dieses geschahe, als die ganze große Masse des Erdballes noch etwa halbweich oder halbflüssig war — Also sind alle glasachtige Mineralien die ältesten, wenigstens älter, als die übrigen, und verdienen, daß wir sie besonders betrachten — Wir fangen beim Quarze an, weil er die Basis aller übrigen ist, und weil er eigentlich dasjenige Mineral zu seyn scheint, welches den innern Raum unsers ganzen Wandelsterns erfüllet.

Bevor ich aber zu dieser Betrachtung schreite, muß ich erst eine Einwendung beantworten, die man mir vielleicht nicht ohne Schein des Rechtes machen kann.

Alle unsere künstlichen Glasmassen, ja selbst alle glasachtigen Produkte der Vulkane, geben der Feile nach und schmelzen leicht. Quarz und Jaspis hingegen, kann man einwenden, geben der Feile nicht nach, und lassen sich in unsern gewöhnlichen Schmelzöfen nicht schmelzen. Also giebt es, fährt man weiter fort, unter deinen fünf primitiven Glasgattungen deren nur drei, die schmelzbar sind, ja was den Glimmer betrifft, so erfodert er auch schon eine außerordentliche Hitze, wenn er zu Glase schmelzen soll. Mithin müssen wenigstens deine beiden ersten Gattungen, der Quarz und Jaspis, eine ganz andere Natur haben, als Glas.

Hierauf ließe sich nun fürs erste antwortworten, daß überhaupt alle Glasmassen, wie bekannt, immer desto schwerer schmelzen, je reiner sie sind, wie auch, daß dergleichen Glasmassen in eben dem Grade der Hitze nicht wieder schmelzen, in welchem sie einmal geschmolzen sind, sondern immer einen desto höhern Grad von Hitze erfodern, je öfter man sie in Fluß bringen will. Nun ist aber das Feuer der Sonne, welches anfänglich den ganzen Erdball, mithin auch diese primitiven Glasmassen geschmolzen hat, weit stärker, als das Feuer unserer gewöhnlichen Schmelzöfen, ja stärker noch, als das Feuer unserer Vulkane gewesen, welches leztere Lava und Basalt geschmolzen hat. Wie

kann daher das Feuer unserer gewöhnlichen Schmelzöfen den Quarz und Jaspis ohne Zuschläge schmelzen?

Allein obgleich diese Antwort die Gegner meiner Meinung hinlänglich befriedigen dürfte, so halte ich doch dafür, daß man in solchen kritischen Aeußerungen, wie die meinigen hier sind, nicht vorsichtig und behutsam genug verfahren kann. Aus diesem Grunde will ich meinen Gegnern selbst eine zweite Einwendung in den Mund legen, und sie ebenfalls dergestalt beantworten, daß meine Grundsätze dadurch gerechtfertiget werden.

Kann denn, sagt man, dein Quarz, den du für das Hauptprodukt jener allgemeinen Verglasung ausgiebst, nicht aus Trümmern einer andern primitiven Materie entstanden seyn, die den eigentlichen Kern des Erdballes ausmacht, uns aber gänzlich unbekannt ist, weil wir bis in die Teufe, in welcher er zu brechen anfangen dürfte, mit unsern Schächten noch nicht haben eindringen können? Nach der Analogie muß man diese Vermuthung wahrscheinlicher finden, als die deinige; denn deine glasachtigen Mineralien können alsdann aus dieser unbekannten primitiven Materie durch das Feuer, die übrigen strengflüssigen Mineralien hingegen durch das Wasser gebildet worden seyn. Könnte man daher nicht mit Wahrscheinheit behaupten, daß der Quarz keinesweges durch das Feuer, sondern vielmehr durch das Wasser entstanden wäre, da er wenigstens eben so strengflüssig ist, wie Bergkrystall, Thon und reine Kreide, welche alle offenbar durch Hülfe des Wassers gebildet worden sind? Wäre nun aber der Quarz durch das Wasser gebildet worden, so müßte ja wohl eben dieses Element auch den Jaspis, den Porphyr und Granit gebildet haben?

Hierauf läßt sich nun zweierlei antworten. Fürs erste ist zu erwägen, daß diese ganze Einwendung auf einer unbekannten primitiven Masse des Erdkerns beruhet, welche doch nur willkührlich und ohne allen Bewegungsgrund für unbekannt angenommen wird. Ich, im Ge-

gentheile, nehme gar nichts nach Willkühr an, wenn ich sage, daß diese primitive Materie die glasachtige sey, die der allgemeine Brand in Urgläser, der besondere vulkanische Brand hingegen in Lava, Basalt, Bimstein, und so weiter, werwandelt habe; denn diese Mineralien sind vor allen andern, die man bisher in der Natur gefunden hat, allgemein und ganz einfach. Fürs zweite stehen ja die Beobachtungen und Erfahrungen diesem Einwurfe, den man mir da gemacht hat, alle gänzlich entgegen. Wäre er gegründet, so müßten die Gewässer nicht nur über die Gipfel der höchsten Quarz- und Granit-Gebirge gestiegen seyn, sondern sie müßten auch die ungeheuren Massen dieser Gebirge selbst zusammen geschlämmet und sie gleichsam flötzweise bis an ihre Gipfel über einander aufgesetzt haben, welches doch unmöglich wahr seyn kann, da schon der bloße Augenschein einem Jeden das Gegentheil davon lehren muß. Bedenkt man überdieß, daß der Erdball am Aequator aufgeschwollen, an den Polen hingegen etwas platt gedrükt ist: so siehet man sich genöthiget, zuzugeben, daß er diese sphäroidische Gestalt nicht habe annehmen können, wofern er nicht anfänglich durchaus flüssig oder weich gewesen wäre. War er aber anfänglich durchaus flüssig, so konnte er es aus keiner andern Wirkung, als durch die Wirkung des primitiven Feuers, das ist, durch das Feuer der Sonne seyn, von welcher er ausgegangen ist. Konnte endlich dieses Feuer die ganze Erdmasse schmelzen, so konnte es ja wohl auch die großen Luftblasen, ich meine die großen unterirdischen Hölen, sowohl, als die großen Höcker, die wir Granit- und Quarz-Gebirge nennen, hervorbringen, als eben diese flüssige Masse anfieng, sich in freier Luft abzukühlen? Wasser konnte doch wohl jene großen Gebirgsketten, die gleichsam wie Dachsparren über dem Kerne der Erde aufgerichtet stehen, und allerdings ursprüngliche Gebirge sind, nicht so bilden, wie wir sie wirklich finden? Man findet in ihnen auch nicht das allgeringste Merkmal von aufgetragenen Schich-

ten, die das Wasser abgesezt hat. Weder Granit noch Quarz enthalten jemals mineralisirte Meereskörper, die sich nothwendig darinne zeigen müßten, wenn diese Gebirgsmassen von dem Wasser gebildet worden wären. Daher kann sie das Wasser nicht gebildet haben. Diese großen Gebirgsmassen scheinen vielmehr, wie jede geschmolzene Masse, gleichsam aus einem Ganzen zu bestehen. Man nimmt in ihnen gar keine Querlagen, keine Flötze, keine Thon- oder Schiefer-Bänke wahr, wie in den aufgetragenen Bergen, die das Meer gebildet hat. Nur Klüfte und Ritzen, die sich in die Teufe ziehen, und bloß durch die Abkühlung des Erdkerns entstanden sind, findet man in ihnen.

Aus diesen Gründen zusammen genommen sind wir nun zweifelsohne vollkommen berechtigt, nicht nur den Quarz, sondern auch alle übrige Mineralien, deren Basis der Quarz ist, und welche man in großen Massen findet, ich meine den Jaspis, den Porphyr, den Granit, für Produkte des Feuers zu halten, da sie sich von den Produkten, die das Wasser gebildet hat, in vielerlei Rücksicht so beträchtlich unterscheiden.

Quarz ist es demnach, der den Kern der Erde ausmacht. Die Ecken oder Anhänge und Buckeln dieses großen Quarzkerns stellen die Kerne der höchsten ursprünglichen Gebirgsketten vor.

Jaspis gehöret auch zu den Produkten des ersten Erdbrandes, oder des ursprünglichen Feuers, und ist mithin nach dem Quarze das reinste glasachtige Minerale; denn es widerstehet ebenfalls den Wirkungen der Säueren sowohl, als des Feuers. Er ist zwar nicht so hart, wie der Quarz, und fast immer gefärbt: aber dieß darf uns dennoch nicht verleiten, ihn für ein Produkt eines zweiten Brandes, das ist, für ein vulkanisches Produkt, vielweniger für ein Produkt des Meeres zu halten; denn man findet weiter keine Merkmale eines zusammengesezten Minerals in ihm, als die wenigen Metalltheilchen, die ihm die Farben gegeben, ihn aber im übrigen zu keiner eigent-

lich zusammengesezten Masse gemacht haben, weil auch der Quarz nicht selten selbst eisenrostfarbig erscheint, indem er, wie der Jaspis, gleich bei seiner ursprünglichen Verglasung einige Eisentheilchen in seine Mischung aufgenommen, und von ihnen diese Farbe erhalten haben mag. Daß im übrigen der Jaspis in weit geringerer Menge, als der Quarz, vorhanden ist, scheint bloß daher zu kommen, weil Jaspis, nach meiner Theorie, nur in solchen Gegenden entstand, wo sich viele Eisentheilchen vorfanden, die sich mit Quarze vermischen und ihn färben konnten, als er noch flüssig war — Aber bloß erstarren konnte die weiche Quarzmasse überall, und mithin überall in reinen Quarz übergehen — Quarz und Jaspis machen also die beiden primitiven Glasarten aus.

Die Strengflüssigkeit eines Minerals hängt von seiner großen Reinigkeit, oder vielmehr von der Einförmigkeit seiner Mischung ab. Daher sind Kreide und reiner Thon eben so strengflüssig, wie Quarz und Jaspis. Gemischte oder zusammengesezte Materien sind im Gegentheile sehr leichtflüssig. Aus diesem Grunde werden wir zuerst den **Quarz** und **Jaspis** betrachten, weil diese mehr einfach in ihrer Mischung sind, als alle übrige Glasarten. Dann werden wir den **Glimmer** untersuchen, weil er dem Feuer schon weniger widerstehet, als jene beiden, und mithin weniger einfach in seiner Mischung zu seyn scheint. Nach diesem wollen wir den **Feldspath** und **Schörl** vor uns nehmen, weil sich diese Mineralien unter unsern fünf primitiven Gläsern am wenigsten einfach zeigen. Auf solche Weise werden wir sodann uns diese fünf Gläser füglich als vereinbaret vorstellen, und jene Mineralien, die theils aus zweien, theils aus dreien oder vieren, oder auch aus allen fünfen zusammen geschmolzen worden sind, mit Nutzen bekannt machen können. Wir werden sehen, daß alle glasachtige Mineralien, die man in großen Massen findet, aus einem, oder etlichen jener fünf primitiven Gläser bestehen. Natürlicher Weise werden wir die Materien,

die diesen Gläsern die Farbe gegeben haben, nicht selbst für besondere Bestandtheile der Mischung der glasachtigen Mineralien ansehen dürfen; denn um eine sehr große Glasmasse zu färben, hatte die Natur nur einen so unbedeutenden Theil metallischer Materien nöthig, daß man ihn entweder für nichts achten, oder zu jedem der gefärbten Bestandtheile selbst rechnen kann, und es ist klar, daß auf solche Weise der Jaspis, der doch immer sehr gefärbt erscheint, für eben so einfach, wie der Quarz, geachtet werden mag.

Wann wir die Mineralien, die das Feuer gebildet hat, betrachtet haben werden, dann wollen wir auch diejenigen untersuchen, die ihren Ursprung dem Wasser schuldig sind.

Von dem Quarze.

Quarz ist das erste der Urgläser. Aus ihm bestehet, wie wir gesehen haben, der Kern der Erde und ihrer hohen Gebirgsketten, welche aber sofort nicht nur mit zerprasselten Quarzbrocken, sondern auch mit Jaspistrümmern, Glimmerblätterchen, Feldspathsplittern und Schörlkrystallen überschüttet worden sind. Hernach haben sich diese Trümmer wie ganze große Massen gleichsam zusammengeleimet, und Granit, Porphyr, ja überhaupt alle glasachtige Felsenmassen gebildet. Lange hernach wirkten auch die Gewässer auf die kleinen Trümmer der ursprünglichen Glasmassen, und zerrissen sie in noch weit kleinere Trümmer, aus welchen sodann Talg und Sand, endlich aber durch vielfältiges Reiben der Wasserfluthen auch Thon und Letten erzeugt wurden. Anfänglich war daher die Erdfläche überall gleichsam mit gläsigen Splittern, oder vielmehr mit kleinen zerprasselten Glastrümmern bedeckt, und aus diesen Trümmern der ursprünglichen Gläser sind eben die großen glasachtigen Felsen, die wir izt noch finden, zusammengeleimet worden, ja eben diese kleinen ursprünglichen Glastrümmer sind sofort auch durch das Wasser zermal-

met und allmählich in Thon verwandelt worden — In dieser Ordnung haben sich die Veränderungen und Umbildungen der primitiven Glasarten auf einander eingefunden.

Diejenigen Mineralien, welche ohne Beihilfe des Wassers aus gedachten Gläsern gebildet worden sind, besitzen Trockenheit und Härte, indem im Gegentheile diejenigen, die das Wasser hat bilden helfen, mehr weich und feucht sind. Alles, was feucht ist, das ist zugleich weicher oder weniger hart, als das, was trocken ist, und es giebt weiter keine ganz feste Materie, als diejenige, die gar keine Feuchtigkeit besizt. Mithin sind jene Urgläser und alle Mineralien, die aus ihnen bestehen, ich meine den Porphyr, den Granit, und überhaupt alle Produkte des Feuers, nicht nur hart, sondern auch trocken, ja die reinsten Metalle selbst, nämlich Gold und Silber, die ich auch zu den Produkten des Feuers rechne, müssen auf solche Weise vollkommen trockener Natur seyn — Daß in diesen Metallen keine Feuchtigkeit enthalten sey, davon haben mich Versuche vollkommen überzeugt — Silberne Teller und goldene Platten, die ich in den Fokus meines bekannten großen Brennnspiegels legte, der auf vierzig bis funfzig Fuß weit brennt, rauchten erst eine gute Weile lang, ehe sie zu schmelzen anfiengen, worüber ich mich anfänglich ein wenig wunderte; denn dieser Rauch war so dicht, daß er einen beinah völlig schwarzen Schatten auf die gegenüber stehende erleuchtete Wand warf, und hatte dabei das ganze Ansehen eines wässerigen oder feuchten Rauches. Aber er war dennoch nichts weniger, als feucht oder wässerig; denn eine Kupferplatte, an die ich ihn anfliegen ließ, ward über dem Golde mit Golde, und über dem Silber mit Silber davon überzogen, woraus ich denn mit gutem Grunde schloß, daß diese Dämpfe kein Wasser, sondern sublimirte Gold- und Silber-Theilchen wären a).

a) Daß in den Metallen und in vielen andern Mineralien keine merkliche Menge von Wasser oder Feuchtigkeit enthalten

Keine Materie behält ihre Trockenheit und Härte länger, als keine Feuchtigkeit auf sie wirket. Sie wirket aber über lang oder kurz auf alle Materien des Erdbodens; sie dringt in sie ein und verändert sie, ja sie scheint zuweilen die ganze Natur derselben ganz umzuschaffen, und ihnen sogar neue Gestalten ertheilen, die mit ihren ursprünglichen Gestalten gar keine Aehnlichkeit haben. Der härteste Kiesel, die dichteste Lava, und alle glasachtige Mineralien des zweiten Brandes, verwandeln sich durch eine lange anhaltende Einwirkung der Luftfeuchtigkeit in Thon und Letten, ja dieser Veränderung sind sogar auch die glasachtigen Mineralien des ersten Brandes unterworfen, wenn sie der freien feuchten Luft lange genug ausgesezt bleiben, ohngeachtet sie an sich so ungemein trocken, hart und feste sind.

Hieraus erhellet, warum der Quarz in so verschiedenen Gestalten gefunden wird. Große Massen desselben, welche durch die allgemeine Verglasung gleich zu allererst entstanden, mithin auch noch trocken oder hart sind, und überdieß theils die Grundlage, theils die Rücken der ältesten Gebirgsketten bilden, befinden sich noch in ihrem Urzustande, aus welchem ein Theil derselben durch das Zerprasseln beim jähen Abkühlen der Erdfläche in ei-

sey, wird wohl jeder Mineralog und jeder Schmelzer, auch jeder andere Naturforscher, leicht einräumen: aber daß gar keine Feuchtigkeit zur Mischung des Goldes und Silbers gehöre, das erhellet wenigstens aus diesem Versuche des Herrn Grafen noch nicht, obgleich der Satz aus andern Gründen richtig seyn kann; denn mit jenen Gold- und Silber-Theilchen können sich immer auch einige Wassertheilchen zugleich sublimiret haben — Auch kann man meines Erachtens mit unserm Herrn Verfasser nicht behaupten, daß eine Materie allemal desto härter und fester sey, je weniger Feuchtigkeit sie enthalte; denn flüssiges Glas oder flüssiges Metall enthält sicherlich nicht mehr Feuchtigkeit, als festes Glas und festes Metall, und so weiter — Daß er ferner Härte und Festigkeit konfundire, will ich nicht erwähnen. Uebersetzer.

nen Spätzustand übergegangen ist, indem er nun in Gestalt kleiner zertrümmerter Brocken und Schilfer im Granite oder auch in andern zusammengesezten glasachtigen Mineralien erscheint. Aus diesem Spätzustande ist endlich wieder ein Theil von durchfiltrirten Tagewässern und unterirdischen Dünsten in einen dritten Zustand übergegangen.

Der Urquarz, der noch gar keine Metamorphose gelitten hat, fühlt sich rauh an, da im Gegentheile der Spätquarz, der von durchfiltrirten Tagewässern und unterirdischen Dünsten verändert worden ist, dem Finger schon sanfter deuchtet, oder ihm auch wohl gar fettig und schlüpferig vorkömmt. Auch giebt es welchen, welcher spröde ist, andren, welcher gleichsam ein blätteriges Gewebe hat, und so weiter. Aber das Hauptkennzeichen des Quarzes besteht darinne, daß er auf dem Bruche glasachtig erscheint: ich sage, man nimmt auf dem Bruche an ihm allemal Vertiefungen und Erhöhungen wahr, die gleichsam wellenförmig neben einander liegen, und eine glänzende Politur zeigen. Dieses allgemeine Kennzeichen des Quarzes ist allemal an ihm zu finden, er mag nun im übrigen gleich undurchscheinend seyn, oder das Licht durch sich hindurch lassen. Dabei giebt er zugleich deutlich zu erkennen, daß er wirklich wahres Glas ist, ohngeachtet er in dem Feuer unserer Schmelzöfen nicht schmilzt, und ohngeachtet er nicht nur weit härter, sondern gewöhnlich auch weit weniger durchsichtig ist, als unser künstliches Glas. Sehr groſse Härte, Strengflüssigkeit, und glasachtiges Ansehen auf dem Bruche, sind also die drei Kennzeichen des Quarzes.

Aber zuweilen unterscheidet er sich auch noch durch ein viertes Kennzeichen, durch die Krystallgestalt, von den übrigen Mineralien, und heißt sodann Bergkrystall. Dieser ist eine Gattung des Quarzes der zweiten Bildung, und entstehet, wenn der Urquarz durch eine lange anhaltende Einwirkung des Wassers in seine reinen Bestand-

theile zersezt wird, welche sich sodann vermöge ihrer Affinität wieder vereinigen, und jene eckigen Mineralien bilden, die wir Krystallen nennen. Hieraus ist aber klar, daß der Bergkrystall ganz aus den reinsten homogenen Bestandtheilen des Urquarzes bestehe, und im langsamen Tropfwasser gebildet werde, welches diese homogenen Theilchen aufgelöset in sich enthält.

Daher sind **Bergkrystall** und **Quarz** im Grunde von einerlei Natur; denn sie unterscheiden sich weiter in nichts, als in Ansehung ihrer Durchsichtigkeit und äußerlichen Gestalt. Beide leuchten im Finstern, wenn man sie stark reibt; beide geben am Stahle Feuer; beide widerstehen den Säuren sowohl als dem Feuer gleich stark; beide besitzen fast einerlei Dichtigkeit und Härte. Mithin sind sie beide von gleicher Natur.

Eine zweite Gattung des Quarzes der zweiten Bildung, oder des Spätquarzes, bestehet in kleinen undurchsichtigen Brocken, die keine Krystallgestalt zeigen, aber ein blätteriges poröses Gewebe haben, und mithin durch Hilfe einer flüssigen Materie gebildet zu seyn scheinen. Dieser **blätterige poröse Quarz** ist also im Grunde grober quarziger Tropfstein, welcher eben so, wie der Sandstein, aus feinen Quarzkörnern durch das Wasser zusammen geschlämmt und gebildet worden ist — Wir werden in der Folge sehen, daß dieser poröse Quarz nicht selten die Mutter des Achates und andrer Mineralien dieser Gattung ausmacht.

Die Veränderungen, ja selbst die Erzeugung desjenigen Quarzes, welcher in manchen Aerzgebirgen die Gangart ausmacht, hat auch Herr von **Gensanne** den **unterirdischen Dämpfen** beigemessen, und sehr gute Beobachtungen darüber gemacht. Er versichert, daß diese Dämpfe sich anfänglich in Gestalt weicher unförmlicher Körper **verdichten**, die sich sodann ordentlich krystallisiren und in wahre Quarzkrystallen übergehen. „Diese Beobachtung, spricht er, habe ich in dem Bergwerke Cra-

maillot zu Planches les mines in Franche-Comté viele Jahre nach einander gemacht. Die Tagewässer, die durch das wilde Gestein hinabsickern, bilden nicht nur am felsigen Fürsten im Stollen, sondern auch an der Zimmerung selbst ordentliche Tropfsteine, die den Eiszapfen ähnlich sind, und aus wahrem Quarze bestehen. Außen herum, wo diese Tropfsteinzapfen die gehörige Härte noch nicht erlangt haben, läßt sich mit bloßen Fingernägeln eine Masse abschaben, die aus lauter höchst feinen krystallischen Körnchen bestehet, ja da das Werk ein Kupferbergwerk ist, so erzeugen sich unter diesen Zapfen oft welche, die wahrer Malachit sind, und eine sehr schöne grüne Farbe haben. Da, wo sich die Gänge ausgekeilt haben, und wo die Strecken oder Gesenke mit Bergen verstürzt worden sind, findet man nach einiger Zeit an den Oberflächen dieser verstürzten abgebaueten Räume eine weiße Guhr, die fast aus lauter kleinen Quarzkrystallen bestehet b)."

Dieser Meinung des Herrn von **Gensanne** bin auch ich zugethan. Bis auf diesen Gelehrten haben die Naturforscher den unterirdischen Dämpfen alle Verhärtung abgeläugnet, und nicht zugegeben, daß feste Körper daraus entstehen können: aber diese Beobachtungen des Herrn von **Gensanne**, verglichen mit jenen, die Herr von **Lassone** über die Glasrinde, womit zuweilen der Sandstein überzogen ist, wenn er lange der Luft und Witterung ausgesezt gewesen, gemacht hat, geben deutlich zu erkennen, daß mineralische Dämpfe unter gewissen Umständen sich allerdings verhärten und in eine feste glasachtige Masse übergehen können c).

Also ist es wahrscheinlich, daß der Quarz, der durch Hilfe des Feuers und Wassers in feine Lamellen und Stäubchen zersezt worden, durch Hilfe des Wassers wie-

b) Hist. Nat. du Languedoc. tome II. page 28 et suiv.

c) Doch wohl die Dämpfe nicht gänzlich, sondern bloß die aufgelöseten Stein- Erd- oder Metall-Theilchen, die sich in ihnen befinden? Uebersetzer.

der zu großen blätterigen Massen gebildet werde, indem sich gedachte feine Lamellen vermöge ihrer Affinität nur wieder miteinander vereinigen dürfen, ich sage, es ist wahrscheinlich, daß die Bergkrystallen auf beschriebene Weise allerdings aus zerstörtem Quarze gebildet werden. Auf gleiche Art ist es auch wahrscheinlich, daß undurchsichtiger Quarz nach und nach desto durchsichtiger werde, je tiefer er sich in das Gebirge hinabziehet, wie man an vielen Gebirgen deutlich abnehmen kann, besonders aber auf den Vogesischen, wo Herr Abt Beron nicht nur undurchsichtigen, sondern auch halbdurchsichtigen gefunden zu haben versichert. Die eine Art bricht hier gangweise, die andere nieren- und stock-weise, ja die leztere findet sich sogar in großen Massen, welche die Bergart selbst mit ausmachen helfen. Beide Arten sind überdieß oft mit Krystallen, die theils gefärbt, theils ungefärbt erscheinen, häufig untermengt. So hat ferner Herr Guettard d) jene weisen Quarzfelsen Chipelii und Oursiere im Delphinat untersucht, und hier diese Bemerkung bestätigt gefunden. Etwas ähnliches erzählt er auch von dem Quarze, der in der Gegend von Alvard in der nämlichen Provinz bricht. Herr Bawles e) beschreibt einen Quarzgang, der in der Gegend von la Nata in Spanien über eine halbe französische Meile weit zu Tage aus fortstreicht, und ohngefähr vier Zoll mächtig ist. Er, Herr Bawles, hat ein Stücke davon herausgehauen, und es halbdurchsichtig, dabei aber von einem fast eben so feinen Korne, wie den Bergkrystall, gefunden. Auch die Saalbänder dieses Quarzganges bestehen aus Quarze, der aber minder fein, und weniger durchsichtig ist, als die eigentliche Gangart selbst, welche überdieß hin und wieder ordentliche milchfarbige Bergkrystallen enthält. Aehnliche milchfarbige Bergkrystallen hat Herr Guettard f) in Auvergne im Quarze

d) Mém. sur la Minéralogie de Dauphiné. pages 28—45.
e) Hist. Nat. d'Espagne. tome 1. pages 448—449.
f) Mém. de l'Académie des Sciences. année 1759.

gefunden. Die meisten derselben waren durchsichtig, andere aber undurchsichtig, einige braun, andere geblich. Gewöhnlich sah er sie regelmäßig einzeln auf der Mutter stehen, aber manchmal fand er sie drußenweise, oder auf einander sitzend, wie den Igelquarz, und in diesen Drußen gab es mitunter einzelne Krystallen von hochrother Farbe, die beinah den Granaten glichen. Sogar in grossen Granitbänken hat angeführter Gelehrte solche Krystallen gefunden. Man nennt sie daselbst **Amethyste**, wenn sie violet, **Smaragde** hingegen, wenn sie grün sind.

Hierbei muß ich die Anmerkung machen, daß zwar der **Amethyst**, aber keinesweges der **Smaragd** wahrer Quarzkrystall sey. **Smaragd** unterscheidet sich von den Quarzkrystallen wesentlich; denn er bestehet aus lauter übereinander gelegten Lamellen, da im Gegentheile der **Amethyst**, und überhaupt jeder Quarzkrystall, aus lauter kleinen Prismen zusammengesezt ist. Eigentlich ist gedachter eingebildete **Smaragd**, ich meine den **grünen auvergneischen** Krystall, nichts weiter, als ein sogenannter Fluß, Spath-fluor, mithin freilich ein glasachtiges Minerale, aber doch von den wahren Krystallen sehr verschieden g).

Oft findet man sehr große Quarzblöcke, die sich entweder von den Gipfeln hoher Felsengebirge losgerissen und herabgestürzt, oder durch Erdbeben und andere große Kräfte von den Seitenwänden der ursprünglichen Gebirge getrennt haben — Von solchen Quarzmassen redet Herr **Montel**, ein sehr erfahrner Mineralog, der sie auf den

g) Wir Teutschen pflegen dunkelblauen Quarzkrystall, nur unächten Smaragd, meergrünen, unächten Beryll, lichtgrünen, unächten Chrysolith, und so weiter zu nennen, und haben daher diese Bemerkung des Herrn Verfassers nicht nöthig; zumal da sie nicht einmal recht richtig zu seyn scheint, weil er diesen unächten Smaragd zu dem Flußspathe zählet. **Uebersetzer.**

Sevennen im Kirchspiele Alais beobachtet hat h). „An diesen Quarzmassen, spricht er, nimmt man gar keine reguläre Gestalt wahr. Sie sind weiß oder ungefärbt, und haben überaus wenig feine Ritzen, daher denn auch keine Metalltheilchen in sie haben eindringen können, um sie zu färben. Dabei sind sie undurchsichtig. Wenn man sie zerschlägt, so zerspringen sie in lauter ungleiche eckige Stücken. Auf dem Bruche zeigen sie Glasachtigkeit, und reflektiren die Lichtstralen, wie Spiegel, besonders diejenigen, die in Krystallgestalt vorkommen; denn unter gedachten großen Quarzbrocken findet man zuweilen welche, die diese Gestalt wirklich besitzen. Von runder Gestalt findet man keine auf diesen Bergen selbst, sondern bloß in den dabei befindlichen Flüssen und Bächen, wo sie sich vom Fortrollen an einander rund geschliffen haben.“

Daß dergleichen abgerundete Quarzbrocken, die man auf den Flußbetten findet, von den höhern Gebirgen abgerissen, von dem Wasser fortgeführet, und unterwegens abgerundet worden sind, ist eine bekannte Sache. Aber nun findet man auch nicht selten ganze große Hügel, oder niedrige Berge, die bis an ihre Gipfel gänzlich aus dergleichen abgerundeten Quarzbällen, die man Kieselsteine nennet, bestehen i), und solche Hügel sind augenscheinlich durch eine zweite Bildung, vermittelst großer Wasserfluthen, aufgetragen worden. Man findet auch zuweilen Kalchsteintrümmer unter diesen abgerundeten Quarzbrocken, die daher die angeführte Entstehungsart solcher Hügel noch deutlicher beweisen. Wären sie nicht von Wasserfluthen zusammen geschoben oder aufgethürmet worden, so könnten sich unmöglich Kalchsteine unter die Kieselsteine gemengt haben.

Bevor ich diese Betrachtung über den Quarz beschließe, muß ich mich noch wegen eines Ausdruckes rechtferti-

h) Mém. de l'Académie des Sciences, année 1762, page 639.
i) *Bawles* Hist. Nat. d'Espagne, page 179—188.

gen, dessen ich mich in meiner Theorie von der Bildung der Erde, und in meinen Epochen der Natur bedient habe. Dort habe ich nämlich den Quarzkern der Erdkugel, und seine Anhänge, die innern Kerne der ursprünglichen Gebirge, nur schlechtweg **lebendigen Felsen** genannt, und zwar deswegen, weil mir dieser Name den allgemeinen Begriffen, die ich damit bezeichnen wollte, am meisten angemessen zu seyn schien, und weil ich glaubte, daß man mich desto besser würde verstehen können. Dort mußte ich oft reinen Quarz, Jaspis, Glimmer, und überhaupt alle glasachtige Felsenmassen, die am Stahle Feuer schlagen, auf einmal zusammen fassen, woraus hinlänglich abzunehmen, daß hierzu jener allgemeine Ausdruck nöthig war. **Kalchstein** darf man daher freilich nicht mit zu meinem **lebendigen Felsen** rechnen, denn er unterscheidet sich von dem glasachtigen Urfelsen nicht nur durch seine innerliche Wesenheit, sondern auch durch seine besondere äußerliche Anordnung, ich sage, er, der Kalchstein, bestehet aus Querschichten, da im Gegentheile der glasachtige Urfelsen vielmehr aus einem Ganzen bestehet, und gleichsam wie aus einem Stücke geschmolzen zu seyn scheint, indem ununterbrochen in die Teufe fortsezt k). Der allgemeine Name des **lebendigen Felsen** war also damals, als ich von den glasachtigen Urmaterien der Erdkugel im Allgemeinen handelte, zu meiner Absicht bequem genug: nun aber, da ich von jeder einzelnen Gattung desselben besonders reden muß, werde ich mich seiner bei keiner andern Gelegenheit, als in Beziehung auf den entgegengesezten Begriff von dem **todten Felsen** bedienen, worunter ich eben dieselbe glasachtige Masse verstehe, aber nur in sofern, in wiefern sie ihre ursprüngliche Härte und Konsistenz an der Oberfläche des Erdballes durch Einwirkung der Luftfeuch-

k) Man sehe hierüber des Herrn Delius Anweisung zur Bergwerkswissenschaft, den ersten Bogen, wo er behauptet, daß auf den höchsten Gebirgen allerdings keine Lagen oder Flötze gefunden werden.

tigkeit, in der Teufe hingegen durch Einwirkung der unterirdischen Dämpfe, verlohren hat.

Daß ferner alle Mineralien zu Glase schmelzen würden, wenn wir die Hitze allemal stark genug machen könnten, ist, wie bekannt, ein überaus wahrscheinlicher Satz, und wir können daher nie schlechterdings behaupten, daß ein Minerale schmelzbar, das andere gänzlich unschmelzbar sey; denn wir können sie in Beziehung auf ihre Schmelzbarkeit nur in leichtflüssige und strengflüssige eintheilen.

An einem andern Orte, nämlich im ersten Theile meiner Supplemente zur Naturgeschichte, habe ich gesagt, daß man die Wirkung des Feuers hauptsächlich auf dreierlei Manier modifiziren könne, je nachdem man die Stärke desselben bald auf diese, bald auf eine andere Weise zu erhöhen sucht. Der ersten Manier bedient man sich in den Reverberiröfen zum Topf- und Porzellan-Brennen, wie auch in den Gießereien zum Schmelzen der Metalle, wo man bloß ein sehr großes Feuer unterhält, ohne dasselbe durch ein anderes Element zu unterstützen oder zu verstärken. Der zweiten Manier bedienen sich die Löther und Glasarbeiter, die nur ein kleines Feuer machen, aber dessen Kraft durch Hilfe des Löthrores oder des Blasebalges ungemein verstärken, und mithin dem an sich schwachen Feuer mit Winde beistehen. Der dritten Manier bedienen sich die Naturforscher zu ihren gelehrten Untersuchungen, indem sie ebenfalls nur ein sehr kleines Feuer machen, welches aber konzentrirt ist, und sich in den Fokussen der Brennspiegel und Brenngläser befindet l).

l) Die beiden ersten Arten des Feuers, oder die Eintheilung desselben in Feuer ohne Wind, und in Feuer mit Winde, ist wohl überflüssig; denn ohne Wind breunt gar kein Feuer, selbst unsere Stubenlichter würden nicht brennen, wann nicht stets frische Luft an denselben in die Höhe strömete, die stets einen kleinen Wind an und über dem Lichte macht. Geschähe dieses nicht, so würde die Luft, die das Licht zunächst umgiebt, in wenigen Sekunden mit brennbarem Wesen ange-

Selbst ich habe einen Versuch gemacht, und gefunden, daß gekörntes Eisenärz in dem großen Feuer eines Glasofens nicht schmilzt, auch wenn ich den gewöhnlichen Fluß zuschlage, wie man sich aus dem ersten Theile meiner Supplemente ausführlicher hievon unterrichten kann. Gleichwohl schmilzt dieses Eisenärz auch ohne zugeschlagenen Fluß in einem weit kleinern Feuer, wenn man sich nur eines Gebläses dazu bedient. Was endlich die konzentrirten Sonnenstralen betrifft, so wirken sie freilich noch weit stärker, als das heftigste Feuer unserer Schmelzöfen, ja wenn ich die Versuche mit meinem großen Brennspiegel, miroir à echélons, werde vollenden können, so wird man hören, daß man einige Materien bisher bloß deswegen für ganz unschmelzbar gehalten hat, weil das Feuer, worinne man sie hat schmelzen wollen, zu schwach dazu gewesen ist. Kurz es giebt keine Materie auf Erden, die in einem gewissen Grade der Hitze nicht schmilzt, oder nicht verbrennt, nur daß sie zum Schmelzen allemal einen desto höhern Grad von Hitze verlangt, je mehr sie in ihrer Mischung rein oder homogen ist m), und hernach, wann sie nämlich

füllet, und könnte mithin die Flamme nicht länger unterhalten — Durch die Reverberiröfen bläset der Wind sehr heftig, und an den Schmelzöfen ist großes Gebläse angebracht — Sogar durch die gemeinen Töpferöfen muß der Wind mit Saufen streichen, wenn der Brand gut gerathen soll — Eigentlich will aber der Herr Verfasser dadurch nichts weiter sagen, als daß das Feuer desto stärker wirke, je heftiger es von dem Winde angeblasen wird, woran freilich kein vernünftiger Mensch, der einen Schmidt hat arbeiten gesehen, zweifeln kann. **Uebersetzer.**

m) Gold erfodert weniger Hitze zum Schmelzen, als Eisen: sollte aber wohl seine Mischung minder homogen seyn, als die Mischung des Eisens, und sollte daher dieser Satz wohl so allgemein gelten, wie ihn der Herr Verfasser hier anzunehmen scheint? Demant läßt sich leichter verbrennen, als Rubin: sollte er aber minder homogen gemischt seyn, als dieser? Rubin hat ja seine Farbe beigemischtem Eisen zu danken? **Uebersetzer.**

einmal zum Flusse gebracht worden, die strengflüssigen selbst leichtflüssig macht, wenn man sie ihnen beim Schmelzen zuschlägt.

Wir setzen sechs Kennzeichen der Mineralien fest, aus deren Gegenwart und Abwesenheit, wie auch aus deren verschiedenen Verbindung alle Gattungen und alle Arten derselben erkannt werden können. Das erste bestehet in ihrer verschiedenen Schmelzbarkeit, indem einige in starkem, andere in schwachem Feuer fließen. Das zweite liegt in ihrer Fähigkeit, sich in Kalch zu verwandeln, ehe sie schmelzen, und ist ein sehr wesentliches Unterscheidungszeichen der Mineralien. Durch Hilfe desselben lassen sie sich sogleich in zwo Hauptklassen eintheilen, davon die eine diejenigen enthält, welche dann erst schmelzen, nachdem sie vorher zu Kalche gebrannt worden, indem zur andern diejenigen gehören, die zuvor schmelzen, ehe sie sich verkalchen. Das dritte bestehet im Aufbraußen mit Säuren, welches ordentlicher Weise bei denen, die sich im Feuer zu Kalche brennen lassen, statt findet, und mithin vollkommen hinlänglich ist, die kalch- oder gipsartigen Mineralien von den glasachtigen zu unterscheiden, wenn man das zweite Kennzeichen, ich meine die Verkalchung oder Nichtverkalchung, damit verbindet. Das vierte bestehet in der Fähigkeit, am Stahle Funken zu geben, und ist zugleich das deutlichste Merkmal der Trockenheit und Härte der Mineralien. Das fünfte bestehet in der verschiedenen Beschaffenheit, welche man auf dem Bruche der Mineralien wahrnimmt, indem er bald glasachtig, bald blätterig, bald sandig, bald erdartig erscheint. Das lezte oder sechste bestehet endlich in den verschiedenen Farben derselben, welche die Gegenwart metallischer Theilchen anzeigen, die sich in der Mischung vieler Mineralien befinden.

Diese sechs Kennzeichen sind zu unsern Betrachtungen hinlänglich, und machen die meisten übrigen, deren sich hauptsächlich die Scheidekünstler bedienen, ganz ent-

behrlich, besonders da diese oft nur desto größere Verwirrung in der Mineralogie anrichten, je mehr sich ihre Anzahl vergrößert, ja die chemische Analysis ist oft gar nicht einmal mit Sicherheit hier anzuwenden. Feuer, zum Beispiele, ist kein einfaches Werkzeug, dessen Wirkung bloß in einer Auflösung der Materien bestehet: es ist vielmehr selbst eine Materie, welche die flüchtigern Theile der Materien, die sie zerstöret, von den minder flüchtigen trennt, und mit sich in die Atmosphäre fortreißet, so, daß die Mischungen der meisten Materien durch die Wirkung dieses chemischen Werkzeugs allemal beträchtich verändert werden.

Der Mineralog ist ferner verbunden, sich bloß an die natürlichen Materien und Körper des Mineralreichs zu halten, diejenigen hingegen, die die Kunst gebildet hat, zu übergehen. So muß er zum Beispiele nur die Salze beschreiben, die die Erde in ihrem mütterlichen Schooße bildet, nicht aber diejenigen, die man in den Apotheken und Laboratorien verfertigt. Er muß auch nur von den natürlichen, das ist, von den Thon- Kalch- Gips- und Gewächs-Erden handeln, die künstlichen hingegen, das ist, Alaunerde, Bittersalzerde, und so weiter, gänzlich vorbei gehen lassen, weil diese nichts als chemische Produkte sind — Allerdings bildet auch die Natur nicht selten dergleichen zusammengesezte Materien n), die sonst nur der Scheidekünstler bereitet: aber dem Mineralogen liegt bloß ob, nur diejenigen zu untersuchen und zu beschreiben, die der Natur ganz eigenthümlich zugehören.

Von dem Jaspis.

Jaspis ist nichts weiter, als Quarz, der aber bald mehr, bald weniger Metalltheilchen in seiner Mischung

n) Man sehe; le Discours sur les Elémens. Supplément Tome I.

enthält, welche ihm nicht nur die Farbe ertheilen, sondern ihn auch minder durchsichtig, und seine Struktur, die er auf dem Bruche zeigt, minder glänzend machen; denn er widerstehet dem Feuer sowohl, als den Säuren, eben so, wie reiner Quarz; und wenn er weniger hart, als dieser ist, so sind hieran die ihm beigemischten Metalltheilchen schuldig o).

Quarz, Jaspis, Glimmer, Feldspath und Schörl sind, wie wir oben gesehen haben, die fünf Urglasarten der Welt, indem Porphyr, Granit, Sandstein, und überhaupt alle übrige glasachtige Mineralien, die in großen Massen brechen, aus kleinen Trümmern jener ersten zusammen gesezt sind.

Wenn also die Natur je zwei und zwei Urglasarten verbindet, so entstehen daraus zehn verschiedene zusammengesezte glasachtige Mineralien, davon das erste aus Quarz und Jaspis, das zweite aus Quarz und Glimmer, das dritte aus Quarz und Feldspath, das vierte aus Quarz und Schörl, das fünfte aus Jaspis und Glimmer, das sechste aus Jaspis und Feldspath, das siebente aus Jaspis und Schörl, das achte aus Glimmer und Feldspath, das neunte aus Glimmer und Schörl, das zehnte aus Feldspath und Schörl bestehen kann.

Verbindet sie deren je dreie mit einander, so kann sie abermals zehen neue gemischte Glasarten daraus bilden, die von den vorigen zehen gänzlich verschieden sind, indem da die erste aus Quarz, Jaspis und Glimmer, die zweite aus Quarz, Jaspis und Feldspath, die dritte aus Quarz, Jaspis und Schörl, die vierte aus

o) Jaspis ist nach Herrn Demeste nichts als eine Quarzart. „Er ist, spricht er, eine undurchsichtige, sehr harte, quarzartige Masse, die unter verschiedenen Farben zum Vorscheine kömmt. Oft bricht er gangweise, zuweilen bildet er aber auch ganze große Felsen, und hat auf seiner Oberfläche ein fettiges glänzendes Ansehen“. Demeste, Lettres à M. le Docteur Bernard. tome I. page 450.

Quarz, Glimmer und Feldspath, die fünfte aus Quarz, Glimmer und Schörl, die sechste aus Quarz, Feldspath und Schörl, die siebente aus Jaspis, Glimmer und Feldspath, die achte aus Jaspis, Glimmer und Schörl, die neunte aus Jaspis, Feldspath und Schörl, die zehnte aus Glimmer, Feldspath und Schörl zusammengesezt seyn wird.

Sezt sie deren je viere, und mischt sie zulezt alle fünfe zusammen: so bildet sie wiederum fünf besondere glasachtige Mineralien, die sich von einander selbst sowohl, als von allen vorigen deutlich unterscheiden, und wovon das erste aus Quarz, Jaspis, Glimmer und Feldspath, das zweite aus Quarz, Jaspis, Glimmer und Schörl das dritte aus Quarz, Jaspis, Feldspath und Schörl, das vierte aus Jaspis, Glimmer, Feldspath und Schörl, und endlich das fünfte aus Quarz, Jaspis, Glimmer, Feldspath und Schörl bestehet — Also kann die Natur in allem zusammen genommen fünf und zwanzig verschiedene glasachtige Mineralien aus jenen fünf Urglasarten zusammen setzen — Nach dieser kleinen Digression wollen wir nun unsere Betrachtung wieder auf den Jaspis lenken.

Ohngeachtet alle Jaspisarten auf dem Bruche weniger glänzen, als reiner Quarz, so nehmen sie doch alle eine schöne Politur an. Sie haben alle ein sehr feines Gewebe, und es ist gar kein Wunder, daß man dieses Minerale in weit geringerer Menge findet, als den reinen Quarz; denn die Natur hat zur Bildung desselben mineralische Dämpfe nöthig, welche sich nur an denjenigen Stellen der Eingeweide der Gebirge sublimiren können, wo sich wirkliche Metalle in Menge befinden. Man kann daher sogar aus der bloßen Theorie schon mit größter Wahrscheinlichkeit behaupten, daß der Jaspis keine so großen Massen bilde, als der ganz reine Quarz.

Gleichwie wir nun den reinen Quarz in zwo verschiedene Gattungen eingetheilt haben, davon die erste ihre

Existenz dem allgemeinen Erdbrande, die zweite hingegen ihr Daseyn der Auflösung und Krystallisazion zu danken hat: eben so müssen wir auch den Jaspis in zwo Hauptgattungen abtheilen, davon die eine ebenfalls durch den allgemeinen Erdbrand entstanden, und mithin so alt, als ursprünglicher Quarz ist, indem die andere gleichsam einen Auszug der erstern vorstellet, und eben so, wie die Quarzkrystallen, ihr Daseyn dem Tropfwasser zu danken hat, ich sage, diese zweite Gattung der Jaspisarten ist ein Auszug der Urjaspisarten, wie der Quarzkrystall ein Auszug des Urquarzes ist.

Herr Ferber sahe in dem Mineralienkabinete des Herrn Targioni Tozzetti ganz blutrothen Jaspis, der mit weißen Adern durchwachsen war, und bei Berga in den toskanischen Gebirgen gefunden worden war, wo es nicht nur große Schichten, sondern auch ganze Berge giebt, welche, wie angeführter Gelehrte in seinen mineralogischen Briefen meldet, aus lauter Jaspis bestehen. Die Mauern der Kapelle des heiligen Lorenzo zu Florenz sind mit sehr schönen großen Jaspisplatten belegt, welche eine ungemein schöne Politur haben. Eine kleine Strecke unter dem Bergschlosse Montieri in der Landschaft Sienese bestehet der Bergrücken, auf welchem noch die Halden abgebaueter Silber- Kupfer- und Blei-Bergwerke zu sehen sind, aus Glimmerletten, worunter eine große Jaspislage liegt, die wenigstens drei Klaftern dicke ist, und sich von hier an bis an das Kastello *di Gersalco* erstrekt. Allein da diese Jaspislage aus lauter dünnen Schichten bestehet, in welchen sich viele Risse befinden, so kann man sie nicht zu Werken der Kunst gebrauchen — So weit Herr Ferber.

Die zweite Gattung des Jaspis, ich meine den Jaspis, der aus aufgelösetem Urjaspis gebildet worden ist, hat ein feineres Korn, und ist überhaupt reiner, als Urjaspis. Allein wir müssen die Untersuchung desselben izt noch versparen, weil wir weiter unten alle glasachtige Mi-

neralien der zweiten Bildung nach einander in ihrer Ordnung betrachten, gegenwärtig aber uns nur die Urglasarten genauer bekannt machen wollen. Daß aber der schöne blutrothe Jaspis, den Herr Ferber beschreibt, wirklich ein Jaspis der zweiten Bildung sey, erhellet aus den eigenen Worten desselben ganz deutlich. „Die Oberfläche der Kalchgebirge bei Brescia, spricht er in seinen mineralogischen Briefen, bestehet aus lauter dünnen Schichten, in welchen man nicht nur Jaspiswacken, sondern auch rothe und schwarze Feuersteine bildet. Man pflegt diese gemischten Schichten dort Scaglia zu nennen. Diese Gegend ist es auch, wo in rothem Jaspis versteinerte Muscheln mit Quarze vermengt gefunden werden.“

Ohnstreitig sind angeführte Jaspismassen, die sich in Kalchsteinschichten befinden, nichts weiter, als Breccien, oder glasachtige Tropfsteine, stillations vitreuses, so wie auch die Feuersteine, die man da zugleich mit findet. Allein genug hiervon.

Also finden sich in der ganzen Natur weiter keine einfachen, wenigstens keine beinah einfachen Mineralien, als Quarz, Jaspis, Glimmer, Feldspath und Schörl, zu welchen man jedoch den Talg und reinen Sandstein noch rechnen kann, weil jener weiter nichts, als eine Anhäufung feiner Glimmerblätterchen, dieser aber nichts weiter, als ein Haufen vereinigter Quarzkörner ist. Von diesen Urglasarten müssen wir also die Glasarten der zweiten Bildung, nämlich den Kiesel, Achat, Jaspachat, Carniol, Sordenix, Bergkrystall, alle Edelsteine, und überhaupt alle Mineralien, die die Klasse der Mineralien der zweiten Bildung ausmachen, sorgfältig unterscheiden.

Urjaspis ist von dem allgemeinen Erdbrande ohngefähr um eben die Zeit gebildet worden, in welcher der Urquarz seine Existenz erlangt hat, und an einigen Stellen der Eingeweide der Gebirge zeigt sogar die Natur ganz deutlich, wie sie bei dessen Bildung im Quarze zu Werke gegangen ist. „Man findet unter den lotharingischen Bo-

gesen, spricht ein erfahrner Naturforscher p), wo sich Jaspisgänge in großen Quarzmassen befinden. Diese Gänge sind an einigen Stellen leere Klüfte, und stellen gleichsam die Luftröhren der Erde vor, durch welche die metallischen Dämpfe heraus fahren. Aber die Gangart selbst ist, wie gesagt, Jaspis von verschiedener Farbe, welcher offenbar aus Quarze entstanden ist, weil man an den Saalbändern den allmählichen Uebergang des Quarzes in Jaspis ganz augenscheinlich wahrnimmt. An einigen Stellen sind gedachte Gänge wohl einige Schuhe, an andern hingegen nur etliche Zolle mächtig: aber nirgends findet man sie ganz derb, sondern immer klüftig, und in diesen leeren Stellen derselben erzeugen sich schöne Krystallen, deren einige gefärbt, andere ungefärbt erscheinen q)." Doch an diesem merkwürdigen Gebirge nimmt man überhaupt sehr große und wichtige Naturwirkungen wahr. Es bestehet aus etlichen Gruppen von Gipfeln, die über drei bis vierhundert Schuhe hoch, und an ihren Rücken mit ungeheuer großen zusammengeschobenen Felsentrümmern bedeckt sind, welche dem Gebirge das Ansehen riesenmäßiger Ruinen geben. Zwischen diesen natürlichen Ruinen ragen hin und wieder ungeheuere Felsenpyramiden empor, von welchen einst ein fürchterlicher Stoß die obern spitzigen Hälften abgebrochen und in das tiefe Thal geworfen hat. Hierzu kömmt noch, daß ganz augenscheinlich einst eine schreckliche Wasserfluth dieses Gebirge durchbrochen, und sich einen Weg mitten durch dasselbe gebahnet habe, welcher gegenwärtig eben das gedachte enge Thal vorstellet, und über welchem zu beiden Seiten eben die fürchterlichen Felsenpyramiden und ungeheuern Steinmassen herabzustürzen drohen. Durch das Thal stürzt sich ein schäu-

p) M. l'Abbé *Bexon*, Grand-chantre de la Sainte-Chapelle de Paris.

q) Aus dieser Beschreibung erhellet eher der Uebergang des Quarzes in Jaspis, als die gleichzeitige Entstehung des Jaspis und Quarzes. Uebersetzer.

mender Strom über die Trümmer der herabgerolleten Felsenwände dahin, dessen wüthendes Rauschen dem Beobachter die schauervolle Empfindung, die ihm die überhangenden Felsen dieses alten fürchterlich schönen Tempels der Natur einflößet, ungemein erhöhet. Vielleicht ist dieß der einzige Ort in der Welt, wo man einen so großen Spalt in einem glasachtigen Gebirge findet, und vielleicht ist dieß Gebirge das einzige, wo man die großen Wirkungen der Natur, die sie in den primitiven Glasmassen des Erdballes geäußert hat, so deutlich wahrnehmen kann. Dieses Gebirge ist das lezte der lotharingischen Vogesen, und stößt an die Ebene des Kantons Valdajol in der Grafschaft Burgund oder Franche-Comte r).

Die Bewohner dieser Gegend nennen das beschriebene Gebirge Chanaroux, seinen Thal hingegen die Vargotten. Von der Stadt Remiremont liegt es zwei Lieues gegen Mittag entfernt. Von dem Flecken Plombieres, der wegen seiner warmen Bäder berühmt ist, ist es nur eine Lieue gegen Morgen abgelegen.

Auch in der Provinz, besonders aber in dem esterellischen Walde, findet man dergleichen große Jaspismassen: aber noch weit häufiger findet man sie in Böhmen und Sachsen, namentlich bei Freiberg. Man bewundert, spricht Herr Reißler, in dem einen Saale des königlichen Mineralienkabinets zu Dreßden eine große Jaspisplatte, welche mit Quarz- und Jaspis-Adern durchwachsen, und in der Gegend von Freiberg zu Hause gewesen ist. Vor wenigen Jahren kannten die Sachsen den Werth dieser Jaspisbrüche noch nicht, und gebrauchten solche vortrefliche Steine zu Mauern gemeiner Gebäude, die sie sodann nach ihrer Gewohnheit mit Mörtel berappen, und mithin die Schönheit in eine häßliche Decke einhüllen

r) Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine, communiqués par M. l'Abbé *Bexon*.

ließen s). Ich selbst habe sächsische Jaspisplatten gesehen, die über drei Fuß lang waren, und man hat mich versichert, daß im Erzbißthume Salzburg ein Jaspisbruch existire, wo man Stücken herausbreche, die wohl acht bis neun Fuß im Gevierten enthalten.

Italien ist ebenfalls reich an Jaspis. Hier sind Kirchen und Palläste damit gezieret, und in den Antiquitätenkabinetern der großen Städte dieses Landes zeigt man den Besuchenden hauptsächlich vier verschiedene schöne Arten desselben. Die erste ist ein orientalischer sogenannter Blutjaspis, Diaspro sanguineo heliotropio, und hat eine grüne Farbe, die hin und wieder mit blutrothen Flecken untermengt ist. Die zweite Art ist ein hellrother Jaspis, Diaspro rosso, welchen man besonders in Sicilien und bei Barga im Großherzogthume Toskana findet. Wahre antike Stücken dieser Art giebt es nur sehr wenige in gedachten Kabinetern. Die dritte Art heißt Diaspro giallo, und ist auf einem bräunlichgelben Grunde mit wellenförmigen grünen und weißen Adern gezieret. Die vierte Art ist ein ungemein schöner heller gegitterter Jaspis, und heißt Diaspro fiorito reticellato. Auf dem Grunde ist er halbdurchsichtig weiß, und hat nicht nur irreguläre dunkelbraune Flecken von verschiedener Größe, sondern auch dergleichen Streifen. Die Flecken sind allemal mit einer undurchsichtigen, theils milchfarbigen, theils gelben Einfassung umgeben. Auf dem schönen Landguthe Mondragone und noch an einem andern Orte giebt es vortrefliche Tischplatten, die aus lauter Stücken dieser Jaspisart zusammengesezt sind. Sie, diese Jaspisart, ist wirklich antik und ungemein selten. Man hat hier auch siciliani-

s) Soll diese Bemerkung, die aus dem Iournal etranger, octobr. 1755, pag. 166 genommen ist, dem Geschmacke der Sachsen zum Nachtheil gereichen? Ich dächte nicht. Unpolirt sieht Jaspis aus, wie ein anderer Stein, und Politur erfodert großen Aufwand, welchen kein Privatmann machen wird. Uebersetzer.

der allgemeinen Reisegeschichte ausführlicher belehren kann.

Der zwei- oder viel-farbige Jaspis ist entweder fleckig, oder äderig, oder wolkig, und so weiter, der einfarbige hingegen bald grün, bald roth, bald gelb, bald grau, bald braun, bald schwarz, bald weiß. Grüner und hellrother findet sich am häufigsten. Grasgrüner mit blutrothen Flecken hingegen ist vor allem übrigen selten anzutreffen, und nimmt auch von allem andern die schönste Politur an. Aber der schöne hellrothe Jaspis ist auch ziemlich rar, und es giebt welchen von dieser Sorte, der zu dem Spätjaspis, oder zu dem Jaspis der zweiten Bildung gehöret, weil Herr Ferber ganz deutliche Spuren von Muscheln und andern Schaalthieren darinnen gefunden hat, wie er in seinen mineralogischen Briefen w) meldet, wo er spricht: „Pater Vigo zu Morano ohnweit Venedig zeigte mir, außer einigen Stücken rothen Jaspis mit versteinerten Muscheln und Quarzflecken, einen Horn- oder Feuer-Stein mit Ammonshörnern — — — Der Jaspis war aus der Gegend von Brescia, der graue Hornstein hingen aus Cerigo, einer Insel des Archipelagus, die der Republik Venedig zugehöret.“

Man kann aber ohnstreitig allen gefleckten und wolkigen Jaspis für Spätjaspis halten; denn der Urjaspis muß schlechterdings einfarbig seyn, und kann weder Spuren von Muscheln, noch bunte Wellen oder Flecken zeigen, weil ihn der allgemeine Brand geschmolzen, mithin große Stücken desselben einförmig oder durchaus zu einer gleichgemischten Masse geschmolzen hat.

Jedde, jade, die viele Mineralogen für Jaspis halten, scheint mir ihrer Natur nach mehr mit Quarze als Jaspis überein zu kommen; denn sie ist eben so hart, wie Quarz, schlägt am Stahle eben so stark Funken, wie Quarz,

w) Lettres sur la Minéralogie, page 33.

widerstehet den Säuren, dem Feuer, der Feile, wie Quarz, und ist nicht nur ein wenig durchsichtig, sondern nimmt auch eine etwas fettige Politur an. Herr Sauſſüre x) sagt, ihm scheine es, als ob der Quarz im Granite zuweilen seine Natur verändere, indem er da dichter als gewöhnlich werde, und alle Kennzeichen der Jedde annehme. Hierbei muß ich nur die Anmerkung machen, daß die Igiada der Italiener nichts weiter, als Jedde, jade, zu seyn scheint, und wenn sie es ist, so darf sie Herr Ferber in seinen Briefen wohl nicht mit Recht für einen verhärteten grünen Topfstein halten, vielmehr wird er den Topfstein für angefeuchtete oder aufgeweichte Jedde halten müssen — Doch ich muß hier wieder einlenken, und sage noch einmal, daß die Eigenschaften der Jedde mehr dem Quarze als dem Jaspis angemessen sind, besonders da man in Ostindien und China auch weiße oder weißliche Jedde findet, welche mit Quarze noch näher übereinkömmt, indem sie nur durch viele Nüancen vom Weißen ins Grüne übergehet — Der grünen Jedde hat man den Namen des Amazonensteins beigelegt, und zwar deswegen, weil man sie in dem Amazonenflusse häufig findet, der sie nebst Quarz- und Granit-Brocken von den Kordilleras, zwischen welchen dieser mächtige Strom in Peru entspringt, abreißt und mit sich fortrollet.

Von dem Talge oder Glimmer.

Glimmer ist vom Jaspis und Quarze nicht nur nicht wesentlich verschieden, sondern auch mit beiden zugleich, oder doch wenigstens bald nach ihnen, durch den allgemeinen Brand entstanden. Aber in so großen festen Massen wie die gedachten beiden Urglasarten oft ausmachen, findet man ihn wohl nie, sondern allezeit nur in Se-

x) Voyage dans les Alpes. tome I, page 104.

stalt feiner Blätterchen, die hin und wieder nesterweise in andern glasachtigen Mineralien zerstreuet liegen, und an manchen Stellen sich in Talg zusammen geleimet haben. Sonst entstehen gewöhnlich die Mineralien, die bloß blätter- oder körner-weise gefunden werden, aus denen, die in großen Massen brechen: aber hier geschiehet gerade das Gegentheil, indem die großen Talgtafeln aus den feinen oft kaum sichtbaren Glimmerblätterchen, die das Wasser zusammenleimet, eben so gebildet werden, wie aus quarzigem Sande vermittelst eines feuchten Bindemittels der Sandstein gebildet wird.

Die kleinen Theichen des Talges und Glimmertheilchen sind einander ganz ähnlich, daher man denn auch Talg und Glimmer gar leicht verwechseln kann, welches aber auch kein großes mineralogisches Verbrechen seyn wird, weil beide fast völlig einerlei wesentliche Eigenschaften haben. Indessen unterscheidet sich der Glimmer von dem Talge doch dadurch, daß die einzelnen Blätterchen desselben zuweilen, obgleich sehr selten, ordentlich krystallisiret erscheinen, weniger sanft sich anfühlen lassen, und nie lagen- oder tafel-weise brechen.

Man kann also den Talg in zwo Sorten eintheilen, davon die eine in dem allgemeinen Brande, die andere hingegen weit später aus Trümmern der ersten entstanden ist. Allein beide Sorten scheinen ursprünglich doch nichts weiter, als Glimmer gewesen zu seyn, und können ihren Hauptcharakter, ich meyne ihre sanfte Anfühlbarkeit, hauptsächlich dem Wasser zu danken haben, welches ihnen durch seine Einwirkung diese besondere Eigenschaft ertheilt haben mag.

Glimmer ist also eine der Urglasarten, und bestehet aus lauter äußerst feinen Blätterchen, die zum Theil von dem ursprünglichen Feuer nesterweise mit Granite oder andern festen Glasarten gleich anfänglich, da diese noch weich waren, zum Theil aber auch von dem Wasser mit Letten oder Thon und andern weichen Materien, deren sich

nun bereits viele in Schiefer verhärtet haben, vermengt worden sind.

An einem andern Orte y) ist gezeigt worden, daß jedes Glas an der freien feuchten Luft nicht nur allmählich seine Durchsichtigkeit verliere, sondern auch, wenn man lange genug darauf wartet, nach und nach in lauter feine Splitterchen aufgelöset werde, und in eine Art von Glimmer übergehe, welcher anfänglich rauh oder scharf anzufühlen ist, mit der Zeit aber sehr geschmeidig wird, indem er sich zulezt gar in ordentlichen Thon verwandelt. Mithin müssen alle Urglasarten dieser Veränderung unterworfen seyn; denn sie sind wenigstens an einigen Stellen ihrer Oberflächen den Einwirkungen der feuchten Atmosphäre, und in den Eingeweiden der Gebirge den Einwirkungen der Tagewässer ausgesezt. Aus dieser Ursache sind aus ihnen schon längst verschiedene neue Mineralien entstanden, die zum Theil noch die Haupteharaktere derjenigen an sich tragen, denen sie ihren Ursprung zu danken haben, und unter diesen ist besonders der Glimmer merkwürdig, welcher von der Einwirkung des Wassers verschiedene Gestalten angenommen hat. Bald schlämmte es ihn haufenweise zusammen, ohne fremde Materien damit zu vermischen, und machte dadurch, daß er sich zu Talg verhärten konnte, nachdem es wieder davon abgelaufen war. Bald vermischte es ihn auch mit verwittertem oder aufgelösetem Quarze, der in Thon- und Letten-Gestalt izt erscheint und Glimmerletten heiß. An manchen Stellen haben sich diese Glimmerletten wieder in feste Mineralien verhärtet, welche bald mehr, bald weniger sanft oder talgartig anzufühlen sind. **Schwarze Kreide** oder **Wasserblei** z),

y) Supplément a l'Histoire Naturelle. tome V, pag. 102.

z) Le crayon noir ou molybdéne. Also wäre schwarze Kreide und Wasserblei einerlei? Dieß glaubt gewiß kein Mensch, der jemals mit schwarzer Kreide gezeichnet, und mit Bleistifte geschrieben hat. Oder hält Herr Graf von Büffon etwa den Crayon noir der Zeichner für Bleistift? Uebersetzer.

brianzonische Kreide, spanische Kreide, Topfstein, Speckstein, und ihre Sorten, bestehen alle aus zusammengeleimten Glimmertheilchen. Aber freilich giebt es auch Glimmernester, wo die einzelnen Theilchen nicht zusammengeleimt, sondern in Gestalt eines blätterigen Staubes zusammengehäufet sind, und keine festen Massen ausmachen.

Bei Vigna und an einigen andern Orten in Sevennen findet man verschiedene Glimmersorten, ich meyne gelbe, schwarze,, weiße, und so weiter. Meistentheils sizt er hier im Granit und in einem blätterigen harten Gestein feste, welches eine Sorte von Schiefer ist. Der, welcher in diesem leztern Gestein sich findet, ist weiß und sehr durchsichtig, daher auch dieses Gestein auf dem Bruche angenehm glänzet, wenn es eine hinlängliche Menge desselben in seiner Mischung enthält. Wegen der Härte und schönen Politur, die das Gestein annimmt, könnte man es mit größerem Nutzen, als den Marmor, zu allerlei Kunstwerken gebrauchen, besonders da es auch sehr schön ist, und im Feuer sich nicht verkalcht, auch mit keinen Säuren aufbraußt a).

Herr Abt Beron b) spricht: »Auf den Vogesen, besonders auf einigen niedrigen Stellen derselben, welche aus ungeheuren Trümmern der zerbrochenen größern Berge hoch aufgethürmt sind, giebt es viele große Nester voller Glimmer, welcher aus überaus glänzenden Blätterchen von verschiedener Farbe bestehet, und von den Leuten dieser Gegenden unter dem Namen des Gold- oder Silber-Staubes c) zu Streusande gebraucht wird. An einigen Granitfelsen der zweiten Bildung cc), fährt unser sinnreicher Beobachter fort, habe ich deutlich gesehen, wie dieser Glimmer allmählich in Talg übergehet. Die ge-

a) Mém. de l'Académ. des Sciences, année 1768. page 546.

b) Mémoires sur l'Histoire naturelle de Lorraine.

c) Katzengold und Katzensilber der Teutschen. Uebersetzer.

cc) Gneuß. Uebersetzer.

dachten Gneußfelsen stecken hin und wieder voller talgartiger Blätter, welche wie die Blätter eines kleinen Buches dicht aneinander liegen, und im Durchmesser einen halben bis einen ganzen Zoll betragen. Wegen ihrer Durchsichtigkeit und sanften Anfühlbarkeit kann man sie füglich **kleine Talgblätter** nennen; wegen ihrer kleinen Größe und wegen ihres nicht sehr festen Zusammenhanges hingegen werden sie den Namen der großen Glimmerblätterchen verdienen."

Talg ist ein glatter Stein, der den Fingern fettig deuchtet, sich mit Messern in dünne durchsichtige Blätter spalten läßt, leichter sich biegt als bricht, ein reinliches Ansehen hat, eben so sehr dem Feuer als den Säuren widerstehet, und selbst von keiner Lauge aufgelöset werden kann. Der gewöhnliche oder minder schöne ist perlenfarbig; der schönere hingegen, welcher in Rußland und Sibirien **gegrabenes Glas** d) heißt, hat eine schöne weiße Silberfarbe, doch erscheint er zuweilen auch grünlich.

Herr **Gmelin** e) erzählt in der Beschreibung seiner Reise durch Sibirien von diesem Minerale folgende Anekdoten:

„Vor dem Jahre 1705 hat man von diesem Minerale in Rußland noch nichts gewußt, sondern es um diese Zeit erst an dem Flusse Witim in Sibirien entdecket. Hier bricht es in großer Menge, und ist von schönerer Art, als an allen andern Orten, daher denn auch die Brüche, die man sonst hin und wieder außerhalb dieser Gegend in Sibirien aufgenommen hat, allmählich wieder liegen geblieben sind. Man gewinnet hier Tafeln, die zuweilen, obgleich selten, zwo Ellen im Gevierten halten. Aber man schäzt hauptsächlich nur die ungefärbten, die dem reinen weißen Glase gleichen: die grünlichen sind minder geachtet.

d) Verre fossile. Russisches Glas. Uebersetzer.

e) Voyage en Sibérie par M. Gmelin. Hist. générale des Voyages, tome XVIII, page 272 et suiv.

Tafeln, die nur eine Elle im Gevierten betragen, werden auf dem Platze oft mit zween Rubeln für das Pfund bezahlt, und größere sind nach Verhältniß noch viel theuerer. Die gemeinsten halten eine Viertelselle im Gevierten, und von diesem gilt das Pud f) zehn Rubel. Das zu Gutemachen dieses Naturproduktes bestehet bloß darinne, daß man es mit zweischneidigen dünnen Messern in Tafeln spaltet, deren man sich in ganz Sibirien, ja sogar in allen russischen Dörfern und vielen Städten, statt unsers Glases, zu Fenster- und Laternen-Scheiben bedient, indem es gewöhnlich dem besten Glase an Reinigkeit nichts nachgiebt. Auch die russische Marine konsumirt eine große Menge desselben zu Scheiben der Schiffsfenster, und zwar hauptsächlich deswegen, weil es von dem heftigsten Krachen der Kanonen gar nicht zerspringt, mithin hierinnen einen großen Vorzug vor dem künstlichen Glase hat. Gleichwohl hat es auch seine Fehler: es bekömmt an der freien Luft nach und nach undurchsichtige Flecken, an welchen sich der Staub und Schiffsrauch so feste ansezt, daß man ihn, ohne die Scheiben zu zerschilfern, nicht abwischen kann, und auf solche Weise werden diese gar bald ganz undurchsichtig davon.

Es giebt auch grünen und gelben, ja sogar schwarzen Talg. Aber diese Farben, die zwar seine Durchsichtigkeit allerdings vermindern, verändern doch seine übrigen Eigenschaften nicht im geringsten. Er mag schwarz, oder grün, oder braungelb, oder gelb aussehen, er ist immer noch so geschmeidig, so biegsam, so fettig anzufühlen, und nicht nur in den Säuren, sondern auch im Feuer so unauflösbar, wie der ungefärbte, der in Ansehung seiner Durchsichtigkeit dem klaren hellen Wasser gleicht. Man findet ihn überdieß nicht nur in Sibirien und Rußland, wo er zuweilen ordentliche Gänge bildet, welche allemal

f) Le pied. Gewiß ein Druckfehler, weil vielmehr le pud stehen muß. Uebersetzer.

ziemlich mächtig, aber gar nicht lang sind, sondern er ist auch in vielen andern Reichen aller Welttheile zu Hause. Man findet welchen auf Madagaskar g), in Arabien h), und in Persien, wo er jedoch nicht so feinblätterig, wie der sibirische, ist i). Cook k) erzählt auch etwas von grünem Talge, den er auf Neuseeland gefunden haben will, wo die Leute unter einander damit eine Art von Handel treiben. Auf gleiche Art liefert auch Westindien sowohl, als das feste Land von Amerika, dieses Minerale; denn man findet es nicht nur auf Domingo l), sondern auch in Virginien und Peru m), wo es ungemein durchsichtig und rein ist n). Hierbei muß ich aber erinnern, daß auch vielleicht einige Reisende hierinne geirret, und Gips für Talg angesehen haben können, welches ohnstreitig sehr leicht möglich gewesen ist, indem es Gips giebt, welcher den Fingern eben so sanft oder schlüpferig deuchtet, wie der Talg, und sich von diesem bloß durch die Verkalchung unterscheidet o). Selbst ich habe in sehr alten Kirchenfenstern dergleichen Scheiben gesehen, die aus Marienglase oder Fraueneise gemacht waren, und ihre Durchsichtigkeit noch bei weitem nicht gänzlich verlohren hatten, woraus noch obendrein zu erhellen scheint, daß das Fraueneis den

g) Mémoires pour servir à l'Histoire des Indes oriéntales: Paris 1782, page 173.

h) Voyage de Pietro della Valle. Rouen 1745, tome VIII, page 89.

i) Voyage de Tarvernier. Rouen 1713, tome II, page 264.

k) Séconde Voyage, tome II, page 110.

l) Histoire générale des Voyages, tome XII, page 218.

m) Hist. génér. des Voyages. tome XIV, page 578.

n) Hist gén. des Voyages, tome XIII. page 318.

o) Herr Gr. von Büffon meynt hier Marienglas. Aber er will ja das Feuer, mithin auch die Verkalchung, aus der Anzahl der mineralogischen Unterscheidungszeichen verdrängt wissen, wie wir weiter oben ausdrücklich gehöret haben. Warum bedient er sich aber nun selbst dieses Kennzeichens, um den Selenit, oder das Marienglas, vom Talge und russischen Glase zu unterscheiden? Uebersetzer.

Quarz, Glimmer und Feldspath, die fünfte aus Quarz, Glimmer und Schörl, die sechste aus Quarz, Feldspath und Schörl, die siebente aus Jaspis, Glimmer und Feldspath, die achte aus Jaspis, Glimmer und Schörl, die neunte aus Jaspis, Feldspath und Schörl, die zehnte aus Glimmer, Feldspath und Schörl zusammengesezt seyn wird.

Sezt sie deren je viere, und mischt sie zulezt alle fünfe zusammen: so bildet sie wiederum fünf besondere glasachtige Mineralien, die sich von einander selbst sowohl, als von allen vorigen deutlich unterscheiden, und wovon das erste aus Quarz, Jaspis, Glimmer und Feldspath, das zweite aus Quarz, Jaspis, Glimmer und Schörl das dritte aus Quarz, Jaspis, Feldspath und Schörl, das vierte aus Jaspis, Glimmer, Feldspath und Schörl, und endlich das fünfte aus Quarz, Jaspis, Glimmer, Feldspath und Schörl bestehet — Also kann die Natur in allem zusammen genommen fünf und zwanzig verschiedene glasachtige Mineralien aus jenen fünf Urglasarten zusammen setzen — Nach dieser kleinen Digression wollen wir nun unsere Betrachtung wieder auf den Jaspis lenken.

Ohngeachtet alle Jaspisarten auf dem Bruche weniger glänzen, als reiner Quarz, so nehmen sie doch alle eine schöne Politur an. Sie haben alle ein sehr feines Gewebe, und es ist gar kein Wunder, daß man dieses Minerale in weit geringerer Menge findet, als den reinen Quarz; denn die Natur hat zur Bildung desselben mineralische Dämpfe nöthig, welche sich nur an denjenigen Stellen der Eingeweide der Gebirge sublimiren können, wo sich wirkliche Metalle in Menge befinden. Man kann daher sogar aus der bloßen Theorie schon mit größter Wahrscheinlichkeit behaupten, daß der Jaspis keine so großen Massen bilde, als der ganz reine Quarz.

Gleichwie wir nun den reinen Quarz in zwo verschiedene Gattungen eingetheilt haben, davon die erste ihre

Existenz dem allgemeinen Erdbrande, die zweite hingegen ihr Daseyn der Auflösung und Krystallisazion zu danken hat: eben so müssen wir auch den Jaspis in zwo Hauptgattungen abtheilen, davon die eine ebenfalls durch den allgemeinen Erdbrand entstanden, und mithin so alt, als ursprünglicher Quarz ist, indem die andere gleichsam einen Auszug der erstern vorstellet, und eben so, wie die Quarzkrystallen, ihr Daseyn dem Tropfwasser zu danken hat, ich sage, diese zweite Gattung der Jaspisarten ist ein Auszug der Urjaspisarten, wie der Quarzkrystall ein Auszug des Urquarzes ist.

Herr Ferber sahe in dem Mineralienkabinete des Herrn Targioni Tozzetti ganz blutrothen Jaspis, der mit weißen Adern durchwachsen war, und bei Berga in den toskanischen Gebirgen gefunden worden war, wo es nicht nur große Schichten, sondern auch ganze Berge giebt, welche, wie angeführter Gelehrte in seinen mineralogischen Briefen meldet, aus lauter Jaspis bestehen. Die Mauern der Kapelle des heiligen Lorenzo zu Florenz sind mit sehr schönen großen Jaspisplatten belegt, welche eine ungemein schöne Politur haben. Eine kleine Strecke unter dem Bergschlosse Montieri in der Landschaft Sienese bestehet der Bergrücken, auf welchem noch die Halden abgebaueter Silber- Kupfer- und Blei-Bergwerke zu sehen sind, aus Glimmerletten, worunter eine große Jaspislage liegt, die wenigstens drei Klaftern dicke ist, und sich von hier an bis an das Kastello *di Gersalco* erstrekt. Allein da diese Jaspislage aus lauter dünnen Schichten bestehet, in welchen sich viele Risse befinden, so kann man sie nicht zu Werken der Kunst gebrauchen — So weit Herr Ferber.

Die zweite Gattung des Jaspis, ich meine den Jaspis, der aus aufgelösetem Urjaspis gebildet worden ist, hat ein feineres Korn, und ist überhaupt reiner, als Urjaspis. Allein wir müssen die Untersuchung desselben izt noch versparen, weil wir weiter unten alle glasachtige Mi-

neralien der zweiten Bildung nach einander in ihrer Ordnung betrachten, gegenwärtig aber uns nur die Urglasarten genauer bekannt machen wollen. Daß aber der schöne blutrothe Jaspis, den Herr Ferber beschreibt, wirklich ein Jaspis der zweiten Bildung sey, erhellet aus den eigenen Worten desselben ganz deutlich. „Die Oberfläche der Kalchgebirge bei Brescia, spricht er in seinen mineralogischen Briefen, bestehet aus lauter dünnen Schichten, in welchen man nicht nur Jaspiswacken, sondern auch rothe und schwarze Feuersteine bildet. Man pflegt diese gemischten Schichten dort Scaglia zu nennen. Diese Gegend ist es auch, wo in rothem Jaspis versteinerte Muscheln mit Quarze vermengt gefunden werden.“

Ohnstreitig sind angeführte Jaspismassen, die sich in Kalchsteinschichten befinden, nichts weiter, als Breccien, oder glasachtige Tropfsteine, stillations vitreuses, so wie auch die Feuersteine, die man da zugleich mit findet. Allein genug hiervon.

Also finden sich in der ganzen Natur weiter keine einfachen, wenigstens keine beinah einfachen Mineralien, als Quarz, Jaspis, Glimmer, Feldspath und Schörl, zu welchen man jedoch den Talg und reinen Sandstein noch rechnen kann, weil jener weiter nichts, als eine Anhäufung feiner Glimmerblätterchen, dieser aber nichts weiter, als ein Haufen vereinigter Quarzkörner ist. Von diesen Urglasarten müssen wir also die Glasarten der zweiten Bildung, nämlich den Kiesel, Achat, Jaspachat, Carniol, Sordonix, Bergkrystall, alle Edelsteine, und überhaupt alle Mineralien, die die Klasse der Mineralien der zweiten Bildung ausmachen, sorgfältig unterscheiden.

Urjaspis ist von dem allgemeinen Erdbrande ohngefähr um eben die Zeit gebildet worden, in welcher der Urquarz seine Existenz erlangt hat, und an einigen Stellen der Eingeweide der Gebirge zeigt sogar die Natur ganz deutlich, wie sie bei dessen Bildung im Quarze zu Werke gegangen ist. „Man findet unter den lotharingischen Bo-

gesen, spricht ein erfahrner Naturforscher p), wo sich Jaspisgänge in großen Quarzmassen befinden. Diese Gänge sind an einigen Stellen leere Klüfte, und stellen gleichsam die Luftröhren der Erde vor, durch welche die metallischen Dämpfe heraus fahren. Aber die Gangart selbst ist, wie gesagt, Jaspis von verschiedener Farbe, welcher offenbar aus Quarze entstanden ist, weil man an den Saalbändern den allmählichen Uebergang des Quarzes in Jaspis ganz augenscheinlich wahrnimmt. An einigen Stellen sind gedachte Gänge wohl einige Schuhe, an andern hingegen nur etliche Zolle mächtig: aber nirgends findet man sie ganz derb, sondern immer klüftig, und in diesen leeren Stellen derselben erzeugen sich schöne Krystallen, deren einige gefärbt, andere ungefärbt erscheinen q)." Doch an diesem merkwürdigen Gebirge nimmt man überhaupt sehr große und wichtige Naturwirkungen wahr. Es bestehet aus etlichen Gruppen von Gipfeln, die über drei bis vierhundert Schuhe hoch, und an ihren Rücken mit ungeheuer großen zusammengeschobenen Felsentrümmern bedeckt sind, welche dem Gebirge das Ansehen riesenmäßiger Ruinen geben. Zwischen diesen natürlichen Ruinen ragen hin und wieder ungeheuere Felsenpyramiden empor, von welchen einst ein fürchterlicher Stoß die obern spitzigen Hälften abgebrochen und in das tiefe Thal geworfen hat. Hierzu kömmt noch, daß ganz augenscheinlich einst eine schreckliche Wasserfluth dieses Gebirge durchbrochen, und sich einen Weg mitten durch dasselbe gebahnet habe, welcher gegenwärtig eben das gedachte enge Thal vorstellet, und über welchem zu beiden Seiten eben die fürchterlichen Felsenpyramiden und ungeheuern Steinmassen herabzustürzen drohen. Durch das Thal stürzt sich ein schäu-

p) M. l'Abbé *Bexon*, Grand-chantre de la Sainte-Chapelle de Paris.

q) Aus dieser Beschreibung erhellet eher der Uebergang des Quarzes in Jaspis, als die gleichzeitige Entstehung des Jaspis und Quarzes. Uebersetzer.

mender Strom über die Trümmer der herabgerolleten Felsenwände dahin, dessen wüthendes Rauschen dem Beobachter die schauervolle Empfindung, die ihm die überhangenden Felsen dieses alten fürchterlich schönen Tempels der Natur einflößet, ungemein erhöhet. Vielleicht ist dieß der einzige Ort in der Welt, wo man einen so großen Spalt in einem glasachtigen Gebirge findet, und vielleicht ist dieß Gebirge das einzige, wo man die großen Wirkungen der Natur, die sie in den primitiven Glasmassen des Erdballes geäußert hat, so deutlich wahrnehmen kann. Dieses Gebirge ist das lezte der lotharingischen Vogesen, und stößt an die Ebene des Kantons Valdajol in der Grafschaft Burgund oder Franche-Comte r).

Die Bewohner dieser Gegend nennen das beschriebene Gebirge Chanaroux, seinen Thal hingegen die Vargotten. Von der Stadt Remiremont liegt es zwei Lieues gegen Mittag entfernt. Von dem Flecken Plombieres, der wegen seiner warmen Bäder berühmt ist, ist es nur eine Lieue gegen Morgen abgelegen.

Auch in der Provinz, besonders aber in dem esterellischen Walde, findet man dergleichen große Jaspismassen: aber noch weit häufiger findet man sie in Böhmen und Sachsen, namentlich bei Freiberg. Man bewundert, spricht Herr Reißler, in dem einen Saale des königlichen Mineralienkabinets zu Dreßden eine große Jaspisplatte, welche mit Quarz- und Jaspis-Adern durchwachsen, und in der Gegend von Freiberg zu Hause gewesen ist. Vor wenigen Jahren kannten die Sachsen den Werth dieser Jaspisbrüche noch nicht, und gebrauchten solche vortrefliche Steine zu Mauern gemeiner Gebäude, die sie sodann nach ihrer Gewohnheit mit Mörtel berappen, und mithin die Schönheit in eine häßliche Decke einhüllen

r) Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine, communiqués par M. l'Abbé *Bexon*.

ließen s). Ich selbst habe sächsische Jaspisplatten gesehen, die über drei Fuß lang waren, und man hat mich versichert, daß im Erzbißthume Salzburg ein Jaspisbruch existire, wo man Stücken herausbreche, die wohl acht bis neun Fuß im Gevierten enthalten.

Italien ist ebenfalls reich an Jaspis. Hier sind Kirchen und Palläste damit gezieret, und in den Antiquitätenkabinetern der großen Städte dieses Landes zeigt man den Besuchenden hauptsächlich vier verschiedene schöne Arten desselben. Die erste ist ein orientalischer sogenannter Blutjaspis, Diaspro sanguineo heliotropio, und hat eine grüne Farbe, die hin und wieder mit blutrothen Flecken untermengt ist. Die zweite Art ist ein hellrother Jaspis, Diaspro rosso, welchen man besonders in Sicilien und bei Barga im Großherzogthume Toskana findet. Wahre antike Stücken dieser Art giebt es nur sehr wenige in gedachten Kabinetern. Die dritte Art heißt Diaspro giallo, und ist auf einem bräunlichgelben Grunde mit wellenförmigen grünen und weißen Adern gezieret. Die vierte Art ist ein ungemein schöner heller gegitterter Jaspis, und heißt Diaspro fiorito reticellato. Auf dem Grunde ist er halbdurchsichtig weiß, und hat nicht nur irreguläre dunkelbraune Flecken von verschiedener Größe, sondern auch dergleichen Streifen. Die Flecken sind allemal mit einer undurchsichtigen, theils milchfarbigen, theils gelben Einfassung umgeben. Auf dem schönen Landguthe Mondragone und noch an einem andern Orte giebt es vortrefliche Tischplatten, die aus lauter Stücken dieser Jaspisart zusammengesezt sind. Sie, diese Jaspisart, ist wirklich antik und ungemein selten. Man hat hier auch siciliani-

s) Soll diese Bemerkung, die aus dem Iournal etranger, octobr. 1755, pag. 166 genommen ist, dem Geschmacke der Sachsen zum Nachtheil gereichen? Ich dächte nicht. Unpolirt sieht Jaspis aus, wie ein anderer Stein, und Politur erfodert großen Aufwand, welchen kein Privatmann machen wird. Uebersetzer.

schen, spanischen, konstantinopolitanischen Diaspro fiorito, welcher diesem Diaspro fiorito reticellato ähnlich ist t).

Ferner findet man auch Jaspis bei Warschau in Pohlen, und bei Grodno in Litthauen u), ja sogar in Sibirien, wie aus dem ersten Theile der sibirischen Reisen v) des Herrn Gmelin erhellet. „Hier findet man, spricht er, ein Jaspisgebirge, welches die Ufer eines Armes des Argunstromes bildet. Wir hatten wegen seiner großen Steilheit viele Schwierigkeiten zu überwinden, ehe wir auf den Gipfel gelangten. Die Gebirgsart ist schöner grüner Jaspis, welcher aber mit vielem wilden Gestein untermengt ist, so, daß man selten einen ganz reinen Brocken von etlichen Pfunden haben kann; denn ohngeachtet er zuweilen in Stücken von zween Schuhen im Gevierten bricht, so bekömmt er doch sowohl nach der Länge, als nach der Breite, viele Risse, wenn er ein paar Tage lang an der freien Luft liegt, und man hat sich bisher vergeblich bemühet, große Stücken zu gewinnen, die zu Säulen oder Tischplatten zu gebrauchen wären, ja ich fürchte, man werde auch künftig hierinne nicht glücklicher seyn. Ehemals hat man diesen Jaspis häufig verführt, und gut zu benutzen gewußt, welches die vielen Brüche, die man auf dem ganzen Gebirge hin und wieder wahrnimmt, sehr deutlich lehren."

So liefert ferner auch Grönland nicht nur gelben, sondern auch rothen Jaspis, der aber allemal mit weißen halbdurchsichtigen Adern durchwachsen ist, wie Herr Cranz in seiner Geschichte dieses Polarlandes versichert. Oberägypten soll ganze Gebirge von Jaspis aufzuweisen haben, wie mir Einige, die dort gewesen sind, sagen, und hinzusetzen, daß diese Gebirge einige Stunden weit von den Ufern des Nils gegen Osten liegen. Alle große ostin-

t) Ferber. Lettres sur la Minéralogie. page 335 et 336.

u) Mémoires de M. *Guettard*, dans ceu de l'Académ. des Sciences, année 1762, page 243.

v) Voyage en Sibérie par M. *Gmelin*, tome II. page 29.

dische Reiche, China, und andere asiatische Länder, ja selbst jene hohen amerikanischen Gebirge, liefern eine Menge vielfarbigen schönen Jaspis.

Bey den Chinesern ist dieser Stein sehr beliebt, wie aus dem siebenten Theile der allgemeinen Reisegeschichte erhellet. Sie nennen ihn Thü-se, und verfertigen allerlei Gefäße, oder andere Kleinodien daraus. Hauptsächlich giebt es zwo Arten daselbst. Die eine, welche die edlere heißt, findet man in dem Flusse Koto bei der Stadt Kashgar in Gestalt großer abgerundeter Kieselsteine. Die andere wird in ordentlichen Jaspisbrüchen gewonnen, und sogleich in Stücken von ohngefähr zween Zollen im Gevierten zerseßt. An dem nördlichen Gestade des japanischen Reiches liegt ein Gebirge, welches Tsengar heißt, und zufolge einiger Nachrichten, die der zehnte Theil der allgemeinen Reisegeschichte liefert, aus lauter Jaspis mit untermengtem Karniole bestehet.

Was den amerikanischen Jaspis betrifft, so ist besonders die neuspanische Sorte berühmt, welche auf einem glasgrünen Grunde hin und wieder mit blutrothen Flecken gezieret ist, und von den Mexikanern Extetl genannt wird. Eine zweite Sorte, welche ebenfalls grün, aber dabei weißgeflecket ist, heißt bei ihnen Jztlia-Yorli-Quatzalitztli. Eine dritte heißt Thliayktik, und hat eine mehr dunkele Farbe ohne Flecken, dabei ist sie zugleich viel dichter, oder specifisch wichtiger, als die beiden vorigen — Die Mexikaner legen diese auf den Nabel, um die Kolikschmerzen damit zu vertreiben — Wahrscheinlich ist sie also unser sogenannter Nierenstein — Im übrigen liefern nicht nur die Kontakomapen und Waltepeken, zwei mexikanische Gebirge, schönen grünen Jaspis, der dem Porphyre nahe kömmt, sondern man findet auch in der Provinz Tárona, unter dem Gouvernement Sanct Marthe, schöne Jaspis- und Porphyr-Brüche, worüber man sich aus dem zwölften und vierzehnten Theile

der allgemeinen Reisegeschichte ausführlicher belehren kann.

Der zwei- oder viel-farbige Jaspis ist entweder fleckig, oder äderig, oder wolkig, und so weiter, der einfarbige hingegen bald grün, bald roth, bald gelb, bald grau, bald braun, bald schwarz, bald weiß. Grüner und hellrother findet sich am häufigsten. Grasgrüner mit blutrothen Flecken hingegen ist vor allem übrigen selten anzutreffen, und nimmt auch von allem andern die schönste Politur an. Aber der schöne hellrothe Jaspis ist auch ziemlich rar, und es giebt welchen von dieser Sorte, der zu dem Spätjaspis, oder zu dem Jaspis der zweiten Bildung gehöret, weil Herr Ferber ganz deutliche Spuren von Muscheln und andern Schaalthieren darinnen gefunden hat, wie er in seinen mineralogischen Briefen w) meldet, wo er spricht: „Pater Vigo zu Morano ohnweit Venedig zeigte mir, außer einigen Stücken rothen Jaspis mit versteinerten Muscheln und Quarzflecken, einen Horn- oder Feuer-Stein mit Ammonshörnern — — — Der Jaspis war aus der Gegend von Brescia, der graue Hornstein hingen aus Cerigo, einer Insel des Archipelagus, die der Republik Venedig zugehöret.“

Man kann aber ohnstreitig allen gefleckten und wolkigen Jaspis für Spätjaspis halten; denn der Urjaspis muß schlechterdings einfarbig seyn, und kann weder Spuren von Muscheln, noch bunte Wellen oder Flecken zeigen, weil ihn der allgemeine Brand geschmolzen, mithin große Stücken desselben einförmig oder durchaus zu einer gleichgemischten Masse geschmolzen hat.

Jedde, jade, die viele Mineralogen für Jaspis halten, scheint mir ihrer Natur nach mehr mit Quarze als Jaspis überein zu kommen; denn sie ist eben so hart, wie Quarz, schlägt am Stahle eben so stark Funken, wie Quarz,

w) Lettres sur la Minéralogie, page 33.

widerstehet den Säuren, dem Feuer, der Feile, wie Quarz, und ist nicht nur ein wenig durchsichtig, sondern nimmt auch eine etwas fettige Politur an. Herr Sauſſüre x) sagt, ihm scheine es, als ob der Quarz im Granite zuweilen seine Natur verändere, indem er da dichter als gewöhnlich werde, und alle Kennzeichen der Jedde annehme. Hierbei muß ich nur die Anmerkung machen, daß die Igiada der Italiener nichts weiter, als Jedde, jade, zu seyn scheint, und wenn sie es ist, so darf sie Herr Ferber in seinen Briefen wohl nicht mit Recht für einen verhärteten grünen Topfstein halten, vielmehr wird er den Topfstein für angefeuchtete oder aufgeweichte Jedde halten müssen — Doch ich muß hier wieder einlenken, und sage noch einmal, daß die Eigenschaften der Jedde mehr dem Quarze als dem Jaspis angemessen sind, besonders da man in Ostindien und China auch weiße oder weißliche Jedde findet, welche mit Quarze noch näher übereinkömmt, indem sie nur durch viele Nüancen vom Weißen ins Grüne übergehet — Der grünen Jedde hat man den Namen des Amazonensteins beigelegt, und zwar deswegen, weil man sie in dem Amazonenflusse häufig findet, der sie nebst Quarz- und Granit-Brocken von den Kordilleras, zwischen welchen dieser mächtige Strom in Peru entspringt, abreißt und mit sich fortrollet.

Von dem Talge oder Glimmer.

Glimmer ist vom Jaspis und Quarze nicht nur nicht wesentlich verschieden, sondern auch mit beiden zugleich, oder doch wenigstens bald nach ihnen, durch den allgemeinen Brand entstanden. Aber in so großen festen Massen wie die gedachten beiden Urglasarten oft ausmachen, findet man ihn wohl nie, sondern allezeit nur in Ge-

x) Voyage dans les Alpes. tome I, page 104.

stalt feiner Blätterchen, die hin und wieder nesterweise in andern glasachtigen Mineralien zerstreuet liegen, und an manchen Stellen sich in Talg zusammen geleimet haben. Sonst entstehen gewöhnlich die Mineralien, die bloß blätter- oder körner-weise gefunden werden, aus denen, die in großen Massen brechen: aber hier geschiehet gerade das Gegentheil, indem die großen **Talgtafeln** aus den feinen oft kaum sichtbaren **Glimmerblätterchen**, die das Wasser zusammenleimet, eben so gebildet werden, wie aus quarzigem Sande vermittelst eines feuchten Bindemittels der Sandstein gebildet wird.

Die kleinen Theichen des Talges und Glimmertheilchen sind einander ganz ähnlich, daher man denn auch Talg und Glimmer gar leicht verwechseln kann, welches aber auch kein großes mineralogisches Verbrechen seyn wird, weil beide fast völlig einerlei wesentliche Eigenschaften haben. Indessen unterscheidet sich der Glimmer von dem Talge doch dadurch, daß die einzelnen Blätterchen desselben zuweilen, obgleich sehr selten, ordentlich krystallisiret erscheinen, weniger sanft sich anfühlen lassen, und nie lagen- oder tafel-weise brechen.

Man kann also den Talg in zwo Sorten eintheilen, davon die eine in dem allgemeinen Brande, die andere hingegen weit später aus Trümmern der ersten entstanden ist. Allein beide Sorten scheinen ursprünglich doch nichts weiter, als Glimmer gewesen zu seyn, und können ihren Hauptcharakter, ich meyne ihre sanfte Anfühlbarkeit, hauptsächlich dem Wasser zu danken haben, welches ihnen durch seine Einwirkung diese besondere Eigenschaft ertheilt haben mag.

Glimmer ist also eine der Urglasarten, und bestehet aus lauter äußerst feinen Blätterchen, die zum Theil von dem ursprünglichen Feuer nesterweise mit Granite oder andern festen Glasarten gleich anfänglich, da diese noch weich waren, zum Theil aber auch von dem Wasser mit Letten oder Thon und andern weichen Materien, deren sich

nun bereits viele in Schiefer verhärtet haben, vermengt worden sind.

An einem andern Orte y) ist gezeigt worden, daß jedes Glas an der freien feuchten Luft nicht nur allmählich seine Durchsichtigkeit verliere, sondern auch, wenn man lange genug darauf wartet, nach und nach in lauter feine Splitterchen aufgelöset werde, und in eine Art von Glimmer übergehe, welcher anfänglich rauh oder scharf anzufühlen ist, mit der Zeit aber sehr geschmeidig wird, indem er sich zulezt gar in ordentlichen Thon verwandelt. Mithin müssen alle Urglasarten dieser Veränderung unterworfen seyn; denn sie sind wenigstens an einigen Stellen ihrer Oberflächen den Einwirkungen der feuchten Atmosphäre, und in den Eingeweiden der Gebirge den Einwirkungen der Tagewässer ausgesezt. Aus dieser Ursache sind aus ihnen schon längst verschiedene neue Mineralien entstanden, die zum Theil noch die Haupteharaktere derjenigen an sich tragen, denen sie ihren Ursprung zu danken haben, und unter diesen ist besonders der Glimmer merkwürdig, welcher von der Einwirkung des Wassers verschiedene Gestalten angenommen hat. Bald schlämmte es ihn haufenweise zusammen, ohne fremde Materien damit zu vermischen, und machte dadurch, daß er sich zu Talg verhärten konnte, nachdem es wieder davon abgelaufen war. Bald vermischte es ihn auch mit verwittertem oder aufgelösetem Quarze, der in Thon- und Letten-Gestalt izt erscheint und Glimmerletten heiß. An manchen Stellen haben sich diese Glimmerletten wieder in feste Mineralien verhärtet, welche bald mehr, bald weniger sanft oder talgartig anzufühlen sind. Schwarze Kreide oder Wasserblei z),

y) Supplément a l'Histoire Naturelle. tome V, pag. 102.

z) Le crayon noir ou molybdéne. Also wäre schwarze Kreide und Wasserblei einerlei? Dieß glaubt gewiß kein Mensch, der jemals mit schwarzer Kreide gezeichnet, und mit Bleistifte geschrieben hat. Oder hält Herr Graf von Büffon etwa den Crayon noir der Zeichner für Bleistift? Uebersetzer.

brianzonische Kreide, spanische Kreide, Topfstein, Speckstein, und ihre Sorten, bestehen alle aus zusammengeleimten Glimmertheilchen. Aber freilich giebt es auch Glimmernester, wo die einzelnen Theilchen nicht zusammengeleimt, sondern in Gestalt eines blätterigen Staubes zusammengehäufet sind, und keine festen Massen ausmachen.

Bei Vigna und an einigen andern Orten in Sevennen findet man verschiedene Glimmersorten, ich meyne gelbe, schwarze,, weiße, und so weiter. Meistentheils sizt er hier im Granit und in einem blätterigen harten Gestein feste, welches eine Sorte von Schiefer ist. Der, welcher in diesem leztern Gestein sich findet, ist weiß und sehr durchsichtig, daher auch dieses Gestein auf dem Bruche angenehm glänzet, wenn es eine hinlängliche Menge desselben in seiner Mischung enthält. Wegen der Härte und schönen Politur, die das Gestein annimmt, könnte man es mit größerem Nutzen, als den Marmor, zu allerlei Kunstwerken gebrauchen, besonders da es auch sehr schön ist, und im Feuer sich nicht verkalcht, auch mit keinen Säuren aufbraußt a).

Herr Abt Beron b) spricht: „Auf den Vogesen, besonders auf einigen niedrigen Stellen derselben, welche aus ungeheuren Trümmern der zerbrochenen größern Berge hoch aufgethürmt sind, giebt es viele große Nester voller Glimmer, welcher aus überaus glänzenden Blätterchen von verschiedener Farbe bestehet, und von den Leuten dieser Gegenden unter dem Namen des Gold- oder Silber-Staubes c) zu Streusande gebraucht wird. An einigen Granitfelsen der zweiten Bildung cc), fährt unser sinnreicher Beobachter fort, habe ich deutlich gesehen, wie dieser Glimmer allmählich in Talg übergehet. Die ge-

a) Mém. de l'Académ. des Sciences, année 1768. page 546.

b) Mémoires sur l'Histoire naturelle de Lorraine.

c) Katzengold und Katzensilber der Teutschen. Uebersetzer.

cc) Gneuß. Uebersetzer.

dachten Gneußfelsen stecken hin und wieder voller talgartiger Blätter, welche wie die Blätter eines kleinen Buches dicht aneinander liegen, und im Durchmesser einen halben bis einen ganzen Zoll betragen. Wegen ihrer Durchsichtigkeit und sanften Anfühlbarkeit kann man sie füglich **kleine Talgblätter** nennen; wegen ihrer kleinen Größe und wegen ihres nicht sehr festen Zusammenhanges hingegen werden sie den Namen der großen Glimmerblätterchen verdienen."

Talg ist ein glatter Stein, der den Fingern fettig deuchtet, sich mit Messern in dünne durchsichtige Blätter spalten läßt, leichter sich biegt als bricht, ein reinliches Ansehen hat, eben so sehr dem Feuer als den Säuren widerstehet, und selbst von keiner Lauge aufgelöset werden kann. Der gewöhnliche oder minder schöne ist perlenfarbig; der schönere hingegen, welcher in Rußland und Sibirien **gegrabenes Glas** d) heißt, hat eine schöne weiße Silberfarbe, doch erscheint er zuweilen auch grünlich.

Herr **Gmelin** e) erzählt in der Beschreibung seiner Reise durch Sibirien von diesem Minerale folgende Anekdoten:

„Vor dem Jahre 1705 hat man von diesem Minerale in Rußland noch nichts gewußt, sondern es um diese Zeit erst an dem Flusse Witim in Sibirien entdecket. Hier bricht es in großer Menge, und ist von schönerer Art, als an allen andern Orten, daher denn auch die Brüche, die man sonst hin und wieder außerhalb dieser Gegend in Sibirien aufgenommen hat, allmählich wieder liegen geblieben sind. Man gewinnet hier Tafeln, die zuweilen, obgleich selten, zwo Ellen im Gevierten halten. Aber man schäzt hauptsächlich nur die ungefärbten, die dem reinen weißen Glase gleichen: die grünlichen sind minder geachtet.

d) Verre fossile. Russisches Glas. Uebersetzer.

e) Voyage en Sibérie par M. Gmelin. Hist. générale des Voyages, tome XVIII, page 272 et suiv.

Tafeln, die nur eine Elle im Gevierten betragen, werden auf dem Platze oft mit zween Rubeln für das Pfund bezahlt, und größere sind nach Verhältniß noch viel theuerer. Die gemeinsten halten eine Viertelselle im Gevierten, und von diesem gilt das Pud f) zehn Rubel. Das zu Gutemachen dieses Naturproduktes bestehet bloß darinne, daß man es mit zweischneidigen dünnen Messern in Tafeln spaltet, deren man sich in ganz Sibirien, ja sogar in allen russischen Dörfern und vielen Städten, statt unsers Glases, zu Fenster- und Laternen-Scheiben bedient, indem es gewöhnlich dem besten Glase an Reinigkeit nichts nachgiebt. Auch die russische Marine konsumirt eine große Menge desselben zu Scheiben der Schiffsfenster, und zwar hauptsächlich deswegen, weil es von dem heftigsten Krachen der Kanonen gar nicht zerspringt, mithin hierinnen einen großen Vorzug vor dem künstlichen Glase hat. Gleichwohl hat es auch seine Fehler: es bekömmt an der freien Luft nach und nach undurchsichtige Flecken, an welchen sich der Staub und Schiffsrauch so feste ansezt, daß man ihn, ohne die Scheiben zu zerschilfern, nicht abwischen kann, und auf solche Weise werden diese gar bald ganz undurchsichtig davon.

Es giebt auch grünen und gelben, ja sogar schwarzen Talg. Aber diese Farben, die zwar seine Durchsichtigkeit allerdings vermindern, verändern doch seine übrigen Eigenschaften nicht im geringsten. Er mag schwarz, oder grün, oder braungelb, oder gelb aussehen, er ist immer noch so geschmeidig, so biegsam, so fettig anzufühlen, und nicht nur in den Säuren, sondern auch im Feuer so unauflösbar, wie der ungefärbte, der in Ansehung seiner Durchsichtigkeit dem klaren hellen Wasser gleicht. Man findet ihn überdieß nicht nur in Sibirien und Rußland, wo er zuweilen ordentliche Gänge bildet, welche allemal

f) Le pied. Gewiß ein Druckfehler, weil vielmehr le pud stehen muß. Uebersetzer.

ziemlich mächtig, aber gar nicht lang sind, sondern er ist auch in vielen andern Reichen aller Welttheile zu Hause. Man findet welchen auf Madagaskar g), in Arabien h), und in Persien, wo er jedoch nicht so feinblätterig, wie der sibirische, ist i). Cook k) erzählt auch etwas von grünem Talge, den er auf Neuseeland gefunden haben will, wo die Leute unter einander damit eine Art von Handel treiben. Auf gleiche Art liefert auch Westindien sowohl, als das feste Land von Amerika, dieses Minerale; denn man findet es nicht nur auf Domingo l), sondern auch in Virginien und Peru m), wo es ungemein durchsichtig und rein ist n). Hierbei muß ich aber erinnern, daß auch vielleicht einige Reisende hierinne geirret, und Gips für Talg angesehen haben können, welches ohnstreitig sehr leicht möglich gewesen ist, indem es Gips giebt, welcher den Fingern eben so sanft oder schlüpferig deuchtet, wie der Talg, und sich von diesem bloß durch die Verkalchung unterscheidet o). Selbst ich habe in sehr alten Kirchenfenstern dergleichen Scheiben gesehen, die ans Marienglase oder Fraueneise gemacht waren, und ihre Durchsichtigkeit noch bei weitem nicht gänzlich verlohren hatten, woraus noch obendrein zu erhellen scheint, daß das Fraueneis den

g) Mémoires pour servir à l'Histoire des Indes oriéntales: Paris 1782, page 173.

h) Voyage de Pietro della Valle. Rouen 1745, tome VIII, page 89.

i) Voyage de Tarvernier. Rouen 1713, tome II, page 264.

k) Séconde Voyage, tome II, page 110.

l) Histoire générale des Voyages. tome XII, page 218.

m) Hist. génér. des Voyages. tome XIV, page 578.

n) Hist gén. des Voyages. tome XIII. page 318.

o) Herr Gr. von Büffon meynt hier Marienglas. Aber er will ja das Feuer, mithin auch die Verkalchung, aus der Anzahl der mineralogischen Unterscheidungszeichen verdrängt wissen, wie wir weiter oben ausdrücklich gehöret haben. Warum bedient er sich aber nun selbst dieses Kennzeichens, um den Selenit, oder das Marienglas, vom Talge und russischen Glase zu unterscheiden? Uebersetzer.

Einwirkungen der Luft noch besser und länger widerstehe, als der Talg, oder das russische Glas.

Eben so wird man auch den Talg von gewissen Spathsorten schwerlich durch ein andres Kennzeichen, als durch den Bruch unterscheiden können. Spath ist blätterig wie Talg, und eben so verschieden gefärbt, wie dieser: aber er schielt auf dem Bruche, und zerbricht allemal in geschobene Würfel von unbestimmter Größe und Gestalt, welches beim Talge nicht geschiehet, ohngeachtet er aus dünnen glänzenden Blättern bestehet p).

Venezianischer Talg, oder brianzonische Kreide, die man auch, wiewohl ganz fälschlich, spanische Kreide nennet, ist von dem russischen Glase sehr verschieden. Sie bestehet nicht, wie dieses, aus großen dünnen Blättern, sondern bloß aus kleinen Lamellen, und ist überdieß nicht nur sanfter anzufühlen, sondern giebt auch eine weit schönere und bessere weiße Schminke, als das leztere.

Skandinavien liefert auch Talg, welcher aber wenig durchsichtig ist. Norwegen, zum Beispiele, hat zwo Sorten desselben aufzuweisen; eine grünlichweiße, welche in dem Kirchspiele von Christiania bricht, und eine schwarzbraune, die man in dem Bergwerke Aruda findet q). Herr Pott r) macht bei der Beschreibung dieses Talges eine Bemerkung, die mir sehr gegründet zu seyn scheint. Er spricht, Borrichius habe den Talg mit Topfsteine verwandelt, und Brömel sey in eben diesen Irrthum verfallen, als er jenes Minerale beschrieben habe, aus welchem man in einigen Ländern allerlei Gefäße verfertigt. Ohngeachtet also der Topfstein sowohl, als das Was-

p) Sollte nicht auch die Sprödigkeit und Härte jeden Spath von dem Talge unterscheiden? Spath, selbst Schielerspath, fühlt sich auch nicht so sanft oder fettig an, wie die Talgarten. Uebersetzer.

q) Actes de Copenhague, année 1767.

r) Mémoires de l'Académie de Berlin, année 1726, page 65 et suiv.

serblei, viele Glimmer- oder Talg-Theilchen in seiner Mischung enthält, so muß man ihn dennoch von dem wahren Talge sorgfältig unterscheiden.

„Auch in der Schweitz, spricht Herr Guettard s), ist der Talg sehr gemein. Die Gebirge des Kantons Uri liefern welchen, der dem russischen Glase vollkommen ähnlich ist.“ Ungarn, Böhmen, Schlesien, Tirol, Steiermark, die Grafschaft Holberg, der Brocken, Schweden, Engelland, Spanien, und viele andere Länder, sind ebenfalls damit versehen t).

Ohngeachtet aber der Talg in Gestalt einzelner Glimmerblätterchen fast an allen Orten der Erde in den ursprünglichen glasachtigen Mineralien zugegen ist, so bildet er doch nur selten ordentliche Talgtafeln, und wird folglich, in Vergleichung mit andern Mineralien, gar nicht häufig angetroffen.

Nehmen wir nun alles zusammen, was ich bisher gesagt habe, so erhellet klar, daß ich den Glimmer mit Rechte zu den Urglasarten zähle, nur daß er weniger Festigkeit, als die übrigen, besizt. Nach meiner Theorie kann er aber auch nicht feste seyn; denn er bildete anfänglich die Oberfläche des Erdkernes, und war mithin der Luft ausgesezt, als dieser sich abkühlte. Die tiefliegenden Stellen des großen flüssigen Glasfelsens der Erde kühlten sich allmählich ab, wie die Gläser im Kühlofen. An der Oberfläche hingegen geschahe diese Abkühlung plötzlich, daher zersplitterte hier die Glasmasse und bildete Glimmer, der sich in der Folge an vielen Stellen in der freien Luft von der Witterung freilich noch weiter verändert hat — So gelangte der Glimmer zu seiner Existenz.

Talg oder **Glimmer** ist leichtflüssiger, als **Quarz** und **Jaspis**, aber strengflüssiger, als **Feldspath** und **Schörl**; dazu unterscheidet er sich von den beiden leztern

s) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1752, page 328.

t) Mémoires de l'Académie de Berlin, 1746.

auch dadurch, daß er sich in heftigem Feuer nur in eine undurchsichtige poröse Schlacke verwandelt, indem diese beiden darinne vielmehr ein festes dichtes Glas geben, welches gewöhnlich ungefärbt oder weißlich ist.

Die gefärbten Glimmersorten sind alle rauh oder scharf anzufühlen. Aber wenn sie lange einem nassen Elemente ausgesezt gewesen, und von ihm ausgewaschen oder erweicht geworden sind, so bemerkt man an ihnen eben die sanfte Anfühlbarkeit, welche dem Talge sonst eigen ist. Hieraus erhellet aber zugleich, daß der Talg allerdings aus Glimmer durch Hilfe des Wassers gebildet geworden sey. Dieses hat nämlich die Glimmerblätterchen mit sich in die Hölen der urglasachtigen Mineralien hinab geschlämmt, und sie daselbst in ordentliche Talgtafeln zusammen geleimt. Ordentlich krystallisirte Glimmertheilchen giebt es nur höchst selten, und aus diesen würden sich freilich keine Tafeln oder Blätter bilden lassen.

Also bestehet der Glimmer eigentlich aus lauter feinen Splittern der übrigen vier festern Urglasarten, die sich während jener jähen Abkühlung an ihrer Oberfläche zerschilfert und abgesplittert haben. Allmählich haben sich diese Splitter hin und wieder weiter aufgelöset und mit allerlei fremden Materien vermischt, so, daß man gegenwärtig, in Ansehung ihrer innerlichen Natur und Beschaffenheit, einigen Unterschied zwischen ihnen und jenen Urglasarten findet, von welchen sie sich abgesplittert haben — Wo sie das Wasser wieder gereiniget und aufs neue zusammen geleimet hat, da sind endlich die verschiedenen Talgsorten daraus entstanden.

Von dem Feldspathe.

Feldspath, das vierte ursprünglich glasachtige Mineraie, schlägt am Stahle Feuer, hat ein blätteriges oder spathartiges Gewebe, wie jeder andere Spath, und wird

nie in großen Massen, wie etwa der Jaspis und Granit, sondern bloß im Granit' und Porphyre eingesprengt, oder auch brockenweise in Thonarten und Sandsteinen gefunden, welche aus zerstörtem Porphyre und Granite entstanden sind. Vor Alters war er unbekannt, wenigstens hat man ihm keinen Namen damals gegeben, weil er fast immer mit Quarze vermengt gefunden, folglich mit ihm verwechselt geworden ist. Aber die teutschen Scheidekünstler haben ihn genauer untersucht, und zuerst wahrgenommen, daß er nicht nur ungemein leichtflüssig, sondern auch spathartig ist, Eigenschaften, die dem Quarze nicht zukommen. Sie suchten daher einen besondern Namen für ihn, und nannten ihn **Feldspath**, weil er auf den Feldern unter den bekannten Quarzklösen oder Kieselsteinen am häufigsten gefunden wird. Sie nennen ihn auch **Flußspath** u), aber dieser Name gebühret vielmehr einem ganz andern Minerale, welches in Aerzgebirgen die Gangart oft ausmacht, wie wir weiter unten ausführlicher hören werden.

Darf man von der Strengflüssigkeit eines Minerals auf seine Reinigkeit, ich meyne auf die Homogenität seiner Bestandtheile schließen, so ist Feldspath minder einfach und rein, als **Quarz** und **Jaspis** v), weil er weit leichter, als diese beiden, schmilzt, ja er ist sogar minder einfach, als **Glimmer**, weil dieser auch schon ein sehr heftiges Feuer erfodert, wenn er fließen soll. Feldspath schmilzt nicht nur für sich allein sehr leicht in unsern gewöhnlichen Schmelzöfen, sondern er macht auch andere Mineralien leichtflüssig, besonders den Quarz und Jaspis,

u) Bewahre der Himmel! Ein teutscher Mineraloge sollte Feldspath mit Flußspathe verwechseln? Hart und ungerecht ist eine solche Beschuldigung! Uebersetzer.

v) Allerdings; denn die Scheidekünstler haben gefunden, daß er auch ziemlich viel Kalcherde in seiner Mischung enthält. Allein chemische Kennzeichen will der H. G. nicht gelten lassen. Uebersetzer.

mit welchen er im Granit' und Porphyre vermengt gefunden wird.

Bisweilen ist er undurchsichtig, wie Quarz, aber gewöhnlich ist er halbdurchsichtig. Seine verschiedenen Farben, die sich vorzüglich auf Roth und Violet einschränken, geben sattsam zu erkennen, daß er eben damals auch entstanden sey, als die sublimirten Metalltheilchen den Quarz färbten und in Jaspis umbildeten. Indessen darf man doch daraus bei weitem noch nicht schließen, daß auf solche Weise Jaspis und Feldspath von gleicher Natur oder von gleicher Mischung seyn müßten; denn Jaspis widersteht einem weit strengern Schmelzfeuer, als er, und es ist klar, daß er seine Leichtflüssigkeit nicht bloß jenen Metalltheilchen, die sich mit ihm während seiner Bildung vermischt haben, schuldig seyn kann, sondern sie vielmehr der Beimischung einer andern fremden Materie zu danken haben muß. Diese fremde Materie war von salziger Natur w), und schwebte anfänglich, als der Quarzkern der Erdkugel sich zu verhärten anfieng, mit andern flüchtigen Materien noch in der Atmosphäre herum. Aber bald hernach fielen diese Salztheilchen unter allen flüchtigen Materien zuerst aus der Atmosphäre herab, und vermischten sich an einigen Stellen mit jener noch weichen Quarzmasse, da dann der Feldspath und Schörl daraus entstand, welche bekanntlich beide sehr leichtflüssig sind — Wo gedachte Quarzmasse mit wenigen Metalltheilchen geschwängert war, als diese Salztheilchen in sie eindrangen, da entstanden gefärbte Feldspathkrystallen; wo sie aber mit sehr vielen Eisentheilchen versezt war, da entstanden Schörlkörner.

Man hüte sich, den Feldspath mit andern Spathsorten zu verwechseln; denn er hat mit ihnen weiter nichts, als das blätterige Ansehen auf dem Bruche gemein, und

w) Substances salines. Vermuthlich verstehet Herr Gr. v. B. Säuren hierunter. Sollte er aber hier den Feldspath nicht selbst mit Flußspathe verwechseln? Mir wenigstens ist keine Feldspath- aber wohl Flußspath-Säure bekannt. Uebersetzer.

ist in allen andern Stücken wesentlich von ihnen verschieden. Feldspath ist ein wahres glasachtiges Minerale, welches in eben dem Grade der Hitze schmilzt, in welchem unsere künstlichen Gläser schmelzen, und seine Krystallgestalt kann uns gar nicht hindern, ihn für ein Produkt jenes ursprünglichen Feuers zu halten, weil man weiß, daß die Materien sich auf dem trockenen Wege, oder durch die Schmelzung, eben so gut krystallisiren, als auf dem nassen Wege, oder durch die Auflösung, wenn man sie nur lange genug in Ruhe läßt. Man kann daher behaupten, daß diese beiden Wege der Krystallisirung, der trockene und nasse, gleichsam miteinander parallel fortlaufen, und im Grunde allemal zu einem oder dem nämlichen Ziele führen. **Bergkrystallen** und **Feldspathkrystallen** können sich sehr ähnlich sehen: aber jene entstehen auf dem nassen Wege, diese hingegen sind auf dem trockenen Wege erzeugt geworden, und werden gegenwärtig nicht mehr, wie jene, gleichsam vor unsern Augen erzeugt. **Feldspath** ist vielmehr so alt, als diejenigen Mineralien sind, zu welchen er gehöret, ich meyne den **Granit** und **Porphyr**: und in diesen beiden ist er zuweilen so häufig zugegen, daß er im erstern den **Quarz**, im leztern hingegen den **Jaspis** überschreitet, obgleich der **Quarz** eigentlich die Grundlage der Mischung des **Granits**, der **Jaspis** hingegen das Hauptingredienz des **Porphyrs** ist.

Da sich der **Feldspath** in gedachten beiden Mineralien so häufig findet, so darf man ihn auch aus dieser Ursache für keinen bloßen Schaum derselben halten, und es ist klar, daß man ihn allerdings mit Recht als ein glasachtiges Minerale betrachten muß, welches mit jenen beiden verbunden, und mit ihnen zugleich entstanden ist. Man siehet auch sehr deutlich, daß er eine große Verwandtschaft mit andern Urglasarten, besonders mit Quarze, Jaspis und Schörl habe, folglich mit ihnen ziemlich von einerlei Natur sey. Daß er aber wirklich große Verwandtschaft mit gedachten Materien zeige, erhellet aus den ver-

schiedenen Mineralien, an deren Mischung er Antheil hat. Porphyr lehret uns, daß er sich gern mit Jaspis verbinde. Lapländischer Stein, den ich weiter unten beschreiben werde, zeigt uns, daß er auch die Verbindung mit Quarze sehr liebe. Granit endlich giebt uns zu erkennen, daß er sich am liebsten und häufigsten mit allen dreien zugleich, nämlich mit Quarze, Glimmer und Schörl, vereinige x). Mit Mineralien der zweiten Bildung findet man ihn niemals innerlich verwachsen. Er ist aufs höchste nur in Gestalt kleiner unkrystallirter Trümmer darinnen anzutreffen, wie man in dem schönen weißen Thone zu Limoges wahrnehmen kann: in reinem Sandsteine findet man ihn gar niemals, weil dieser sonst leichtflüssig seyn müßte, welches er doch nicht ist, so wie sich auch angeführter Thon zu Limoges, welcher aus zerstörtem oder verwittertem Quarze entstanden zu seyn scheint, ungemein strengflüssig zeigt, wenn er keine Feldspathbröckchen enthält.

Also ist der **Feldspath älter, als die Mineralien der zweiten Bildung**, das heißt, er gehöret zu den Urglasarten, mit welchen er sich schon von Anbeginn der Welt inniglich vermengt, und mit ihnen an vielen Stellen des Erdkörpers ungeheuere Felsen gebildet hat, ich meyne die Granit- und Porphyr-Felsen, die ihrer ganzen Dicke und Höhe nach Feldspath enthalten.

Da **reiner Sandstein** nur aus zusammengeleimten Quarzkörnern bestehet, so ist klar, daß Quarz und reiner Sandstein im Grunde völlig von einerlei Natur sind, und sich bloß in Ansehung ihrer Struktur von einander unterscheiden. Hieraus erhellet aber zugleich aufs neue, daß der Feldspath sich allerdings schon damals mit Quarze und

x) Sollte man aber aus dergleichen untereinandergeworfenen und zusammengeleimten Brocken, Blättern, Splittern, Körnern und Staubtheilchen auf eine wahre chemische Affinität schließen dürfen? Affinität äußert sich sonst nur in Auflösungen und wahren Mischungen: in solchen groben Verbindungen wohl nicht? **Uebersetzer.**

Jaspis verbunden habe, um Granit und Porphyr zu bilden, als die Masse der Erdkugel noch flüssig und heiß war, ich sage, es erhellet hieraus, daß der Feldspath durch das Urfeuer, wie die übrigen Urglasarten, entstanden sey; denn hätte er seine Bildung dem Wasser zu danken, so müßte man ihn in den reinen Sandsteinen und andern mineralischen Produkten des Wassers krystallisiret finden, welches doch, wie wir gesehen haben, nicht geschiehet, indem er vielmehr bloß in zerstörter Gestalt zuweilen darinnen gefunden wird, wie zum Beispiele im glimmerigen Sandsteine, welchen das Wasser aus zertrümmertem Granite, mithin aus Quarze und Feldspathe aufgetragen und zusammen geleimet hat.

Weil aber dieser Spath nie in großen Massen für sich allein, sondern nur brocken- oder trümmer-weise im Granit und Porphyre, deren Bestandtheile er ausmachen hilft, gefunden wird, so muß er ein wenig später, als Quarz und Jaspis, gebildet, und sodann mit ihnen an den Stellen, wo Granit und Porphyr bricht, vermengt geworden seyn. Quarz und Jaspis waren damals noch weich, wie Teig, als dieses geschahe, und es ist klar, daß die Splitter und Krystallen des Feldspathes mit Quarze und Jaspis zusammen gekneten werden konnten, wie auch, daß aus diesen zusammengemengten Materien, die sich nun sofort abkühleten und gleichsam zusammen buken, allerdings Granit und Porphyr hat entstehen können. Man darf sich daher auch nicht wundern, daß Feldspath und Schörl weit mehr Schmelzbarkeit empfangen haben, als die drei vorhergehenden Urglasarten; denn Feldspath und Schörl haben ihre Existenz ein wenig später erhalten, und sind mit mehr heterogenen Materien, die aus der Atmosphäre herabfielen, vermischt, mithin auch schmelzbarer geworden, als Quarz, Jaspis und Glimmer, oder die drei vorhergehenden Urglasarten, die nur sehr wenige heterogene Theilchen in ihrer Mischung enthalten. Auch ist leicht zu erachten, daß Feldspath und Schörl weit länger haben flüssig

bleiben müssen; denn sie brauchen nur einen geringen Grad von Hitze, um flüssig zu bleiben. Quarz und Jaspis, die wegen ihrer Strengflüssigkeit weit eher verhärteten, und an der Oberfläche wegen der jähen Abkühlung zertrümmert wurden, haben sich daher auch aus diesem Grunde gar leicht gröblich mit ihnen vermengen, und oftgedachte Granit- und Porphyr-Massen mit ihnen bilden können.

Ohngeachtet aber der **Feldspath** uns noch nicht gar lange bekannt ist, so muß er doch den Schinesen längst bekannt gewesen seyn, weil sie ihn von jeher unter dem Namen **Petun-Tse** in die Mischung ihrer Porzellanmasse genommen haben — Wir Europäer gebrauchen ihn nun zu unsern Porzellanen und zur weißen Glasur der Fayencen ebenfalls.

Granit und **Porphyr** enthalten im übrigen den **Feldspath** sehr oft in Gestalt geschobener kleiner Würfel: aber meistentheils befindet er sich nur zerstreuet in ihnen zugegen, und stellet gar keine Krystallen, sondern kleine unordentlich gebildete Splitter oder Trümmer vor, die aber im Grunde doch wohl aus zerbrochenen, oder verbogenen, oder zerquetschten Feldspathkrystallen entstanden seyn mögen.

Er kömmt hauptsächlich unter vier verschiedenen Farben zum Vorscheine, wenn man anders die Weiße eine Farbe nennen darf. Er ist nämlich entweder milchweiß oder fleischfarbig, roth oder violet y). Aber neuerlich z) soll, wie man sagt, in Nordamerika sogar auch grünschielender gefunden und **Labradorstein** a) genannt geworden

y) Bei Ehrenfriedersdorf auf dem sächsischen Aerzgebirge findet man sogar saphirblauen. **Uebersetzer.**

z) Dit-on. Also hat Herr Graf von **Büffon** dieses in Teutschland allgemein bekannte Minerale noch nicht selbst gesehen? **Uebersetzer.**

a) Pierre de Labrador. Weil er zuerst von den Herrnhutischen Missionarien in Labrador gefunden worden — Der teutsche Mineraloge nennt ihn **Schielerspath.** **Uebersetzer.**

seyn. Man hat von diesem Steine bisher zwar nur einige kleine Splitter b) zu sehen bekommen, aber doch wahrgenommen, daß er nicht nur eben so, wie der Feldspath, allemal in geschobene Würfel zerbricht, wenn man darauf schlägt, sondern auch ein blätteriges Gewebe, wie Feldspath, hat, und eben so leicht, wie dieser, zu Glase schmilzt. Hieraus aber kann man allerdings mit Recht schließen, daß er seiner Natur nach nichts weiter, als wahrer Feldspath sey, ohngeachtet er in Ansehung seiner Farbe von unserm Feldspathe sehr abweicht. Diese ist schön grün c), zuweilen auch blaulich, und er schielt unter verschiedenen Wendungen allemal anders. Wegen seiner großen Härte nimmt er eine sehr feine Politur an, daher denn zu wünschen wäre, daß man ihn zu Werken der Kunst, wie den Jaspis, anwenden mögte. Aber auf die Erfüllung dieses Wunsches darf man, fürchte ich, wohl nicht hoffen; denn er ist nichts weiter, als Feldspath, welcher, wie wir gezeigt haben, niemals in so großen Massen bricht, daß die Künstler etwa Vasen oder auch nur Platten von etlichen Zollen im Durchmesser daraus verfertigen können.

Von dem Schörl.

Schörl ist das lezte unserer fünf glasachtigen Urmineralien, und kömmt in den meisten Eigenschaften mit Feldspathe überein — Wir werden sehen, daß er durch eben die Kräfte der Natur gleich nach dem allgemeinen Brande gebildet geworden seyn muß, durch welche der Feldspath gleich nach gedachtem allgemeinen Brande,

b) Im Jahre 1783, als der Verfasser dieses Buch zu Paris heraus gab, sahe man zu Leipzig schon Stücken, die mehr als einen Viertelszentner wogen. Uebersezer.

c) Eigentlich grau, spielt aber unter verschiedenen schiefen Wendungen auf das prächtigste grün, hellblau, indigblau, goldfarbig, gelb. Uebersezer.

der die drei ersten Urglasarten schmolz, gebildet geworden ist.

Er, der Schörl, ist spathartiges Glas, das heißt, er ist eine glasachtige Miner, die ein blätteriges Gewebe hat, und mithin schon hierinne dem Feldspathe gleicht. Aber er gleicht ihm auch darinne, daß er oft krystallisirt erscheint, und nur in Ansehung der prismatischen und pyramidalischen Gestalt seiner Krystallen von den Feldspathkrystallen, deren Seitenflächen jederzeit längliche Rauten vorstellen, beträchtlich abweicht. Beide, nämlich Schörl und Feldspath, sind überdieß gleich leichtflüssig, nur daß der leztere ohne aufzuschäumen, der erstere hingegen mit starkem Aufschäumen schmilzt. Weißer Schörl giebt, wie Feldspath, weißes, brauner oder schwarzer hingegen, schwarzes Glas. Beide geben ferner am Stahle fast allemal Feuer; beide brausen mit Säuren nicht auf, und beide haben quarzartie Materie zur Grundlage ihrer Mischung. Gleichwohl scheint es doch, als wenn diese quarzartige Grundlage mehr im Schörl, als im Feldspathe, mit fremden oder heterogenen Bestandtheilen vermischt sey; denn beim Schörl sind nicht nur die Farben mehr gesättigt, sondern auch die Krystallen mehr undurchsichtig, und jene feinen Blätter auf dem Bruche minder glänzend, als beim Feldspathe, woraus ohnstreitig folgen mag, daß er auch in seiner Mischung minder homogen, als der Feldspath, sey. Aber darinne kommen sie abermals mit einander überein, daß die Natur beide zu Bestandtheilen verschiedener zusammengesezter glasachtiger Mineralien, besonders aber zu Bestandtheilen des Granits und Porphyrs gewählt hat.

Einige neuere Mineralogen haben den sogenannten alten Basalt d) oder Gabro, der bei Limosin die Bergart ist, für Schörl ausgeben wollen. Allein dieses Gestein ist nichts weiter, als eine Sorte von Trapp, und

d) *Basalt antigue ou gabro.*

hat mit wahrem Schörl eben so wenig, als mit andern Steinen gemein; denn er ist nicht, wie der wahre Schörl, ordentlich krystallisiret e), sondern bildet bloß unförmliche Massen, und ist nicht, wie der wahre Schörl, durch das Urfeuer, sondern, wie die glasachtigen Produkte der Vulkane, durch ein Spätfeuer entstanden — Dieß ist nun einmal der Fehler einiger Mineralogen, besonders der Chemiko-Mineralogen, daß ihnen zween oder mehr Mineralien, die nur einigermaßen ähnlich gemischt zu seyn scheinen, sogleich eine Gattung ausmachen und einerlei Namen haben müssen — Aber dieß ist der Fehler aller Systematiker — Sie wollen die Natur sogar im Mineralreiche ordentlich in **Gattungen** eintheilen, ohngeachtet es da keine **Arten** giebt, welche unter gemeinschaftliche Namen zusammen gehören. Es giebt in diesem Naturreiche nur Sorten, die aber alle für sich allein bestehen, und sich bald mehr, bald weniger von einander unterscheiden. So haben die Methoden f) und Systeme der Naturgeschichte

e) Schörl wird auch nicht immer krystallisirt gefunden. Aber der Herr Verfasser will hier nur so viel sagen, daß der Schörl gar niemals in großen unförmlichen Massen, sondern allemal nur in kleinen Splittern, oder Körnern, oder Krystallen erscheine. **Uebersetzer.**

f) Aber indem der Herr Verfasser die Systeme und Methoden verwirft, bauet er doch selbst ein System, welches vielleicht auch Viele nicht annehmen werden, weil es auf einem Grundsatze beruhet, der wohl sobald noch nicht allgemein bewährt gefunden werden wird, und weil man wohl noch zweifeln kann, daß zum Beispiele der Schörl von dem Ur-, der Basalt hingegen von dem Spät-Feuer gebildet sey. Wie will man aber erforschen, in welcher Ordnung die verschiedenen Sorten der Mineralien eigentlich entstanden sind, oder in welcher sie noch izt gebildet werden, wenn man ihre Bestandtheile nicht chemisch untersuchen darf, und wie will man die ungeheure Menge dieser Sorten bequemer kennen oder unterscheiden lernen, wenn man sie nicht nach irgend einem System, nach irgend einer Methode, im Kabinete, im Buche und im Kopfe, entweder klassen- oder gattungen-weise

mehr geschadet, als ihr die fleißigen Beobachtungen kaum genüzt haben — Oft war dem Systematiker eine einzige Bemerkung, die noch dazu nicht einmal festen Grund hatte, hinlänglich, eine Menge ganz verschiedener Mineralien unter eine Gattung zu bringen, die doch weder einerlei Ursprung, noch einerlei Gestalt und Struktur hatten — Man untersuche nur einmal diese Kreaturen von Gattungen an dem einzigen Minerale, dem Schörl, und man wird finden, daß man bald Schörl, Trappe, Basalt und Zeolith, bald Schörl, Trapp, Basalt, Zeolith, Granaten, Amiant, Jedde, und so weiter, bald Schörl, Lasurstein, Kiesel, und verschiedene andere Mineralien, mit einander verwechselt hat — Wie können doch die gescheutern Mineralogen solche Verwirrungen, die in der Naturgeschichte durch dergleichen Eintheilungen angerichtet werden, mit Gedult ertragen?

Hier ist aber die Rede nur von dem Schörl, der sich im Porphyr' und Granite befindet, welcher gewiß weder Basalt, noch Trapp, noch Kiesel, noch Granat ist, ja man muß ihn sogar auch von dem Aschenzieher, von den Kreuzchensteinen g), und von allem andern Schörl der zweiten Bildung sorgfältig unterscheiden. Denn der Spätschörl, der seine Existenz dem Tropfwasser zu danken hat, ist von einer ganz andern Beschaffenheit, als der Urschörl, daher ich ihn denn auch erst weiter unten, wo die Rede vom Trapp und Hornsteine seyn wird, beschreiben werde. Der wahre Urschörl ist, wie der Feldspath, ein wahres urglasachtiges Minerale, welches ebenfalls einen Bestandtheil der zusammengesezten

zusammen ordnen darf? Systeme sind ja bloß deswegen da, daß man die Sachen nach einer gewissen Ordnung betrachten soll? Freilich mag wohl ein System bequemer dazu seyn, als das andere: aber soll man deswegen gar keins haben? Uebersetzer.

g) Pierres de croix. Die brasilischen Smaragde. Uebersetzer.

urglasachtigen Mineralien ausmacht, und zuweilen in den Produkten, die aus diesen zerstörten urglasachtigen Mineralien entstehen, gefunden wird, so wie man in Bergkrystallen zuweilen Chrysoliten, Granaten h), und so weiter, findet.

Endlich ist noch anzumerken, daß **Feldspath** und **Schörl** fast in allen ihren Eigenschaften vollkommen übereinstimmen, und mithin aus dieser **Ursache** nothwendig von einerlei Natur seyn, oder einerlei **Ursprung** haben müssen. **Schörl** ist weiter nichts als **Feldspath**, der nur etwas mehr heterogene Theilchen in seiner Mischung enthält, als der eigentliche **Feldspath**, im übrigen aber eben so, wie dieser, sich gleich von Anbeginn mit jenen dreien ersten einfachen Urgläsern vermengt, und mit ihnen die zusammengesezten glasachtigen Urmineralien gebildet hat.

Von den zusammengesezten glasachtigen Gebirgsmassen, besonders von dem Porphyre.

Aus den bisher betrachteten **fünf einfachen** Urgläsern hat nun die Natur gleich anfänglich, als der Erdball noch weich und heiß war, verschiedene andere Mineralien gebildet — Wenn sie deren je **zwo** und **zwo** zusammen sezte, so entstanden **zehn** verschiedene Sorten solcher neuen Mineralien daraus, wie wir weiter oben schon gezeigt haben, und eben diese **zehn** Sorten existiren in der Natur auch wirklich alle, bis auf **dreie**, die wir aber vielleicht nur noch nicht finden können — Sie können summarisch folgendergestalt betrachtet werden.

h) Comme dans le cristal de roche les grénats. Sollte man wirklich im Bergkrystalle oder wenigstens in Bergkrystalldrußen welche finden, so wie man Topase darinne findet? Uebersetzer.

Die erste Sorte bestehet aus Quarz' und Jaspis. Man findet sie gang- oder adern-weise in denjenigen Gegenden der Gebirge, wo Jaspis- und Quarz-Bergarten zusammen stoßen — Wirklich scheinen diese beiden Bergarten oft ordentlich in einander verschmolzen zu seyn, besonders da, wo sie in den Gebirgen zusammen stoßen und Klüfte bilden, die in die Teufe setzen, oder auch da, wo der Quarz bloß adernweise im Jaspis liegt — Ich selbst kenne ein Stück schwarzen Jaspis mit einer weißen Quarzader, die zu beiden Seiten völlig in den Jaspis verschmolzen zu seyn scheint.

Aus **Quarz** und **Glimmer** ist die **zweite** Sorte zusammengesezt — Diese Zusammensetzung ist sehr gemein; denn sie bildet oft große Massen, ja nicht selten ganze Berge, und wird **Glimmerquarz** i) genannt.

Die **dritte** Mischung ist ein Gemenge aus **Quarz'** und **Feldspath** — Lapland hat ganze Felsen aufzuweisen, die aus dieser Mischung bestehen, und wovon uns Herr von **Maupertuis** ein Stückchen mitgebracht hat. Einige Mineralogen nennen dieses Gestein schlechtweg **Quarz**, weil es diesen nur mit **Feldspathe**, aber nicht zugleich mit **Glimmer** und **Schörl**, wie der Granit, vermengt in sich enthält — Aus eben diesem Gestein bestehet auch ein Fels in der **Provinz**, den Herr **Angerstein** beschreibt, und ihn ganz fälschlich **Petrosilex** nennt.

Das **vierte** ist aus **Quarz'** und **Schörl** zusammengesezt — Hieher gehören verschiedene Sorten von Mineralien — Der **Quarz**, der sich in ihnen befindet, ist allemal weiß, oder weißlich; der **Schörl** hingegen, der sich immer in Gestalt kleiner unordentlicher Flecken darinne zeigt, ist entweder schwarz, oder grün, oder grünlich. Diejenige Sorte, in welcher sich der Schörl in Gestalt schwarzer Flecken auf dem weißen Quarzgrunde zeigt, nennt man

i) Quarz micacé. Der Herr Verfasser verstehet unsern Hornschiefer unter diesem Namen. Uebersetzer.

unschicklicher Weise ägyptischen Jaspis k) oder orientalischen Granit, so wie man auch diejenige, in welcher der Schörl eine grüne Farbe hat, ohne allen Grund grünen Porphyr zu nennen pflegt — Quarz und Schörl können weder Jaspis, noch Granit, noch Porphyr mit einander hervorbringen, weil unser Jaspis ein einfaches Glas ist, und weil unser Granit aus Quarze, Glimmer, Feldspath und Schörl, unser Porphyr hingegen aus Jaspis und Feldspath, oder aus Jaspis und Schörl bestehet.

Die Bestandtheile der fünften Sorte sind Jaspis und Glimmer — Allein diese Zusammensetzung findet man in der Natur nicht, wenigstens kenne ich noch kein Minerale, welches aus diesen beiden Urgläsern bestehet. Man findet sie zwar zuweilen mit einander vermengt, aber sie hangen nur lose zusammen, und sind nie innig oder ordentlich in einander verwachsen.

Jaspis und Feldspath bilden zusammen genommen die sechste Sorte, Jaspis und Schörl hingegen die siebente — Diese beiden Verbindungen findet man im Porphyre.

Glimmer und Feldspath gehören zur achten Mischung — Aber diese beiden Urgläser findet man in der Natur auch nicht innig vereinigt oder verwachsen, sondern sie hangen hin und wieder nur lose an einander.

Die neunte Verbindung sollte zwischen Glimmer und Schörl sich zeigen — Mir ist sie in der Natur aber auch noch nicht vorgekommen, und vielleicht existirt sie in der That eben so wenig, als die achte und fünfte.

Aus Feldspath und Schörl bestehet endlich die zehnte Mischung — Diese existirt in der Natur unter dem Namen des Ophits, welcher freilich in Hinsicht auf sein äußerliches Ansehen in sehr verschiedene Sorten zerfällt, allemal aber aus Feldspathe mit eingesprengtem schwarzen, grünen oder weißen Schörl bestehet.

k) Iaspe d' Egypte, sonst wohl Pierre d' Egypte? Uebersetzer.

Bevor ich weiter gehe, muß ich über einige dieser zusammengesezten Mineralien noch einige Anmerkungen machen.

Von dem **Glimmerquarze**, der aus Quarz' und Glimmer bestehet, hat man sich ganz falsche Vorstellungen gemacht. Herr Ferber l) spricht: „Jener Stein, den die Teutschen **Hornschiefer** nennen, bestehet aus Quarz' und Glimmer, und muß ja nicht mit **Hornsteine**, welcher nichts weiter, als eine Art von Kiesel- oder Feuer-Stein ist, verwechselt werden.“

Hier hat nun dieser geschickte Mineralog auf einmal zween Fehler gemacht — Fürs erste giebt es gar keinen Schiefer, der aus Quarz und Glimmer bestehet, und es ist klar, daß ein Minerale, welches aus diesen beiden Urglasarten zusammengesezt ist, kein **Schiefer**, mithin kein **Hornschiefer** seyn kann — Fürs zweite ist auch sein **Hornstein** kein Kiesel, sondern aus Kalch und Schiefer zusammengesezt m). **Glimmerquarz** muß man ein jedes Minerale nennen, das aus Quarz und Glimmer bestehet, nicht **Hornschiefer**, wie die Teutschen, so lange nämlich diese beiden Urgläser ihre Natur noch zu erkennen geben — Haben sie sich aber vorher in Thon und Letten verwandelt gehabt, ehe sie vereinigt geworden sind, so muß man die daraus gebildeten Mineralien **Quarzschiefer** oder **Schieferquarz** nennen n).

„Es giebt auch in Piemont, fährt Herr Ferber an angeführtem Orte weiter fort, Kalch- und Quarz-Lagen, welche leztern besonders mit vielem Glimmer durchwachsen,

l) Lettres sur la Minéralogie, page 456.

m) La pierre de corne est une pierre composée de schiste et de matiére calcaire. Hornstein hat aber ja kein blätteriges Gewebe, wie Hornschiefer? Wie kann denn da der Hornstein aus Kalch und Schiefer bestehen? Oder verwechselt Herr Gr. v. B. etwa schiste de corne und pierre de corne? Uebersetzer.

n) Wer kann denn wissen, wie vielmal sie aufgelöset und wieder zusammen gesezt sind, oder ob sie nicht auch einst Glimmer u. s. w. gewesen. Uebersetzer.

und vorzüglich nahe bey Turin anzutreffen sind, wo sie ganze Berge bilden und Sarris heißen, und wegen ihrer Härte zur Grundlage der Gebäude, wie auch zu Säulen oder andern Werken der Baukunst gebraucht werden."

Da dieses Gestein, wie Herr Ferber selbst meldet, aus Quarz und Glimmer bestehet, so gehöret es zu der zweiten Sorte meiner zusammengesezten urglasachtigen Mineralien, und es ist hieraus klar, daß man diese Sorte in der Natur wirklich findet.

Eben dieser Mineralog macht in seinen Briefen o), wo er von dem fälschlich sogenannten Granite redet, welcher aus Quarz und Glimmer zusammengesezt seyn soll, noch folgende Bemerkung, indem er spricht: „Wenn sich gar kein Feldspath unter die Bestandtheile des Granits gemengt hat, so nennt man ein solches Minerale, das daher nur aus Quarz und Glimmer bestehet, Hornblende oder Hornfels, wie auch Gestellstein, welchen leztern Namen es von den Grundmauern der Schmelzöfen, die man daraus bereitet, erhalten hat — Wo der Glimmer sehr häufig in diesem Gestein zugegen ist, da hat es ein blätteriges Gewebe, wie Schiefer p)."

Allein der Name Gestellstein, womit man dieses glasachtige Minerale bezeichnen will, scheint mir eben so ungereimt zu seyn, wie der Name Hornschiefer. Herr Baron von Dietrich, der Uebersetzer der mineralogischen Briefe des Herrn Ferber, macht in einer Note q) folgende sehr gegründete Bemerkung darüber.

„Viele zusammengesezte Felsensorten, spricht er, haben gar keinen Namen, und andere haben deren im Gegentheile so vielerlei, daß die Mineralogen einander oft selbst nicht verstehen, wenn sie mit einander davon reden. Von solchen Verwirrungen giebt uns der Granit und

o) Lettres sur la Minéralogie, page 456.

p) Hornschiefer. Uebersetzer.

q) Lettres sur la Minéralogie, page 491—492, note du Traducteur.

Hornfels, welchen leztern die Teutschen gewöhnlich nur Gestellstein zu nennen pflegen, ein deutliches Beispiel. Sehr oft verwechselt man diese Namen, und sehr oft belegt man Sachen damit, welche doch ganz anders heißen sollten. Granit bestehet allezeit aus Quarze, Feldspath, und Glimmer oder Schörl, daher denn weiter kein Minerale, das aus andern oder wenigern Bestandtheilen bestehet, so heißen kann. Gleichwohl nennen Einige gedachtes Minerale, das doch nur Quarz und Glimmer, aber keinen Feldspath in seiner Mischung enthält, auch Granit, indem es Andere Hornfels, oder auch schwedisch Gräberg nennen. Dieser Name soll aber von angeführtem Minerale wiederum nur in dem Falle gelten, wenn es großentheils aus dichtem Quarze bestehet, und mit wenigen eingesprengten Glimmerstralen versehen ist. Enthält es hingegen viele grobe dicht an einander liegende Glimmerstralen, und hat es dadurch ein blätteriges Gewebe, wie Schiefer, erhalten, so belegt man es wieder mit einem andern Namen, und nennt es Gestellstein — — — Der Name Hornfels wird oft auch dem Kiesel, den wir sonst Petrosilex nennen, beigelegt — — — Was den Namen des Hornschiefers betrifft, so muß man damit nur dasjenige Minerale bezeichnen, in welchem Quarz und Glimmer auf das innigste vereinigt sind, so, daß man weder den einen noch den andern dieser Bestandtheile für sich allein mit bloßen Augen wahrnehmen kann."

Also fällt unser gelehrter Herr Uebersetzer, wie wir sehen, selbst in den Fehler, den er doch eben rügen will. Er spricht, man solle den Mineralien keine unschicklichen Namen geben, und er will das Minerale, worinne der Quarz innig mit Glimmer vereinigt enthalten ist, gleichwohl selbst Hornschiefer genannt wissen, da es doch gar kein schieferiges Gewebe hat, und vielmehr Quarzglimmer oder Glimmerquarz heißen muß, wie wir bereits hinlänglich gesehen haben.

Von der dritten Sorte meiner zusammengesezten urglasachtigen Mineralien, ich meyne den **Feldspathquarz**, welchen man, wie gesagt, in der Provinz und in Lapland findet, ist anzumerken, daß er auch auf unsern Alpen zu Hause ist. „Nicht weit von Genf, spricht Herr von Saussüre r), habe ich zwo Arten reinen **Granit** gefunden, der bloß aus **Quarz** und **Feldspath** bestehet. Bei der einen Art hat weißer Feldspath die Oberhand, indem der Quarz nur in Gestalt kleiner Körner darinnen eingesprengt erscheint: an der **andern** hingegen haben Quarz und Feldspath gleich großen Antheil, aber hier ist der Feldspath fahl, nicht weiß, der Quarz hingegen weiß und spröde."

Oben ist gesagt worden, daß Herr **Angerstein** meinen **Feldspathquarz**, diese zusammengesezte Bergart, welche er eben in der Provinz gefunden haben will, ganz unschicklicher Weise **Petrosilex** genannt habe — Daher muß ich seine eigenen Worte anführen, und ihn hierinne zurechte weisen.

„Man findet, spricht er s), im esterellischen Walde, zwischen Cannes und Frejus in der Provinz, einen groben grauen Felsen, der einen ganzen Berg vorstellet, und unten am Fuße aus **Quarze** mit untermengtem **Glimmer** und **Feldspathe** bestehet, mithin in Hinsicht auf seine Bestandtheile dem Granite gleicht, nur daß er mehr mürbe, mehr dicht, und von einem feinern Korne ist, als dieser sonst gewöhnlich zu seyn scheint — — — Etwas weiter oben findet man, das dieses Gestein an den Aussenseiten eine röthliche Farbe gewinnt, und in **Petrosilex**, das ist, in cailloux de roche übergehet, welcher hier die Mutter des Porphyrs, wie auch des Jaspis vorstellet, so, wie der nur gedachte rohe Felsen die Mutter des Granits ist — Man findet schwarzen, braunen, röthlichen, grünen

r) Voyage dans les Alpes, tome I, page 103.

s) Réuarques sur les montagnes de Provence, par Monſ. *Angerſtein*, dans les Mémoires des Savans Etrangers, tome II.

und blaulichen Petrosilex hier — — — Noch weiter oben gewinnt eben dieses Gestein abermals mehr Härte, und hier wird man nicht nur kleine undurchsichtige Feldspathkrystallen darinne gewahr, welche jenen weißen Flecken, die sich in dem ägyptischen Porphyre befinden, ähnlich sehen, sondern man bemerkt auch kleine eingesprengte bleifarbige Krystallen oder Körner in ihm, die sich im antiken Porphyre zuweilen ebenfalls zeigen, und ohnstreitig aus Wasserblei bestehen, welches vielleicht so, wie der Schörl, oder lapis corneus crystallisatus, zu denjenigen Mineralien gezählet werden muß, deren wahre Natur noch unbekannt ist — — — Gegen den Gipfel des Felsen zeigen sich an diesem Gestein, welches ich Porphyr nenne, abermals andere Flecken, die wegen ihrer Durchsichtigkeit mit Glase große Aehnlichkeit, und, wie Spathkrystallen, die Gestalt zwoer an den Grundflächen zusammengewachsener Pyramiden haben t) — — — Wo sich andere Flecken in diesem Gestein deutlich zeigen, da findet man allemal die vorhergehenden nicht mehr darinnen — — — Dieser letzte Porphyr ist wegen seiner eingewachsenen Krystallen schöner, als aller andere, besonders wenn man ihn in dünne Täfelchen zerschneidet und polirt, indem da die gedachten Krystallflecken vollkommen durchsichtig erscheinen."

Hier siehet man also, daß dieses Minerale, welches Herr Angerstein anfänglich für die Porphyrmutter gehalten hat, an höhern Stellen in ein Gestein übergegangen seyn soll, welches ihm wegen der großen Härte und feinen Struktur nun ein Jaspis zu seyn scheint.

„An einigen Stellen des esterellischen Waldes, fährt Herr Angerstein fort, findet man überhaupt weiter gar kein Gestein, als Porphyr und Jaspis abwechselnd, oder jedes für sich allein. An andern Stellen hingegen, be-

t) Crystaux spatheux pyramidaux et pointus aux deux bouts. Also wohl Kalchspathkrystallen. Uebersetzer.

sonders an der Seite gegen Frejus hin, zeigen sich diese beiden Mineralien vermengt und wie zusammen geleimt, indem sie nur mit einander eine Bergart ausmachen, die dem Marmor Serancolin der Pyreneen ähnlich ist.“

„An der Südwestseite des angeführten Berges, und zwar am Fuße desselben, findet man den gedachten Petrosilex, wie gesagt, von verschiedener Farbe. Manche Stücken sind rothbraun, andere fast himmelblau, und noch andere grünlich, daher ich denn nicht ohne Ursache vermuthe, daß in dieser Gegend auch Jaspis und Porphyr von diesen beiden leztern Farben zu finden seyn muß; denn da der braunrothe Petrosilex an höhern Stellen des Berges in braunrothen Jaspis und Porphyr übergehet, mithin die Mutter dieser Gesteine ist, wie wir oben gesehen haben, so wird wohl auch der grünliche und himmelblaue Petrosilex in grünlichen und himmelblauen Jaspis und Porphyr übergehen.“

„Hier an der Südwestseite dieses Berges nimmt man ferner einen kleinen felsigen Hügel wahr, dessen Masse aus dunkelgrauem Hornsteine mit untermengten kleinen Fasern und vierzehnseitigen Quarzkrystallen bestehet, welche leztern zuweilen traubenweise zusammen geleimt zu seyn scheinen — Kömmt man aber nach Frejus, und untersucht man hier die Bergarten, so findet man von allen diesen angeführten keine einzige mehr.“

Was nun fürs erste den groben grauen Fels betrifft, welchem Herr Angerstein den Namen der Granitmutter beilegt, so muß ich bekennen, daß ich gar keinen Grund finde, aus welchem er diese Benennung rechtfertigen kann; denn Granit wird nie aus andern Steinen erzeugt, sondern ist, wo man ihn auch immer findet, schon längst vermöge des allgemeinen Brandes aus den Trümmern etlicher Urglasarten erzeugt geworden, und jene sogenannte Granitmutter des Herrn Angerstein ist selbst gewißlich weiter nichts, als grauer Granit, weil er nach den eigenen Worten dieses Gelehrten, wie jeder andere Granit,

aus Quarze, Glimmer und Feldspathe bestehet. Was aber fürs zweite den sogenannten Petrosilex angehet, so hat Herr Angerstein ebenfalls gar keinen Grund, ihn für eine Porphyr- und Jaspis-Mutter auszugeben, weil weder Jaspis noch Porphyr jemals Quarz in ihrer Mischung enthalten, mithin aus diesem vorgeblichen Petrosilex nicht entstanden seyn können; denn dieser bestehet nach den eigenen Worten unsers angezogenen Verfassers aus Quarz und Feldspathe, und gehöret mithin zu der dritten Sorte meiner zusammengesezten urglasachtigen Mineralien, nur daß er zugleich auch einige Wasserbleikörner enthält, welche, wie wir schon wissen, nichts weiter, als Glimmer sind, mithin dieses Gestein eigentlich zu einer Mittelsorte zwischen Granite und meinem Feldspathquarze machen — Also scheint mir diese Eintheilung der Bergarten des esterellischen Waldes in Granit, grauen Grobfels u) oder Granitmutter, und Petrosilex oder Porphyr- und Jaspis-Mutter, ganz ungegründet und falsch zu seyn, besonders da wir künftig sehen werden, daß der eigentliche Petrosilex ein ganz anderes Minerale ist, als dasjenige, was hier Herr Angerstein so genannt hat — Wir wollen nun in unserer Betrachtung der zusammengesezten urglasachtigen Mineralien weiter fortgehen, und untersuchen, was wohl heraus kommen mag, wenn die Natur je dreie der einfachen Urglasarten zusammen sezt.

Oben habe ich schon gezeigt, daß auf diese Weise ebenfalls zehen neue Sorten haben enntstehen können. Allein in der Natur finden wir gleichwohl nur drei solche Sorten. Zween davon machen die beiden Sorten des Granits aus, indem sich die dritte im Porphyre zeigt. Die eine Granitsorte bestehet aus Quarze, Feldspath und

u) Roche grossière et grisâtre. Grauer Grobfels scheint mir besser teutsch zu klingen, als grauer grober Fels, und ich hoffe, daß man mir diese neue Wortverbindung verzeihen werde. Uebersetzer.

Glimmer, die andere hingegen aus Quarze, Feldspath und Schörl: aber jene findet sich jedoch weit häufiger, als diese. Aus Jaspis, Feldspath' und Schörl bestehet endlich der Porphyr, welcher daher die dritte Sorte unserer dreifachzusammengesezten urglasachtigen Mineralien ausmacht.

Was ferner die oben erwähnten vier idealen Sorten der zusammengesezten Mineralien betrifft, welche entstehen müssen, wenn die Natur je vier einfache Urglasarten verbindet, so existirt in der That nur eine einzige davon, die sich uns ebenfalls im Granite darstellet, und zwar in demjenigen, welcher aus Quarze, Glimmer, Feldspath und Schörl bestehet — Ob endlich die Natur alle fünf einfache Urglasarten irgendwo miteinander vereinigt und eine besondere Sorte der zusammengesezten urglasachtigen Mineralien daraus gebildet habe, daran ist wohl sehr zu zweifeln — Mithin reduziren sich meine fünf und zwanzig möglichen Verbindungen der fünf einfachen Urglasarten auf eilf Sorten, die in der Natur wirklich existiren. Sieben derselben gehören zu den zweifachen, dreie zu den dreifachen, und eine zu den vierfachen Verbindungen — Vielleicht giebt es auch sogar unter diesen eilfen noch etliche, die nicht von dem Feuer, sondern von dem Wasser gebildet oder zusammengesezt geworden sind.

Allein dem sey, wie ihm wolle, so viel ist jedoch gewiß, daß der Porphyr von allen übrigen zusammengesezten glasachtigen Mineralien am höchsten geschäzt werden muß, weil er nach dem Jaspis, der aber zu den einfachen Gläsern gehöret, allerdings die schönste aller glasachtigen Mineralien ist, welche in großen Massen brechen. Er bestehet, wie ich oft schon gesagt habe, aus Jaspis und Feldspathe mit eingesprengten kleinen Schörltheilchen, und kann weder mit reinem Jaspis noch mit Granite verwechselt werden, weil jener keinen Feldspath und keinen Schörl, dieser hingegen keinen Jaspis in seiner Mischung enthält. Porphyr ist mithin von ganz besonderer oder eigener Natur

und scheint mit Granite noch minder, als mit Jaspis verwandt zu seyn; denn er enthält niemals Quarz, wie der Granit, aber wohl viel Jaspis, und unterscheidet sich daher von diesem nur durch die Feldspath- und Schörl-Trümmer, die sich in ihm mit Jaspis vermengt zugegen befinden.

Da **Porphyra** eigentlich der griechische Name der Purpurmuschel ist, so sollte man fast glauben, daß das Minerale, welches man damit zu bezeichnen pflegt, allemal purpurfarbig seyn müsse, und im Grunde ist auch der **purpurfarbige** Porphyr wirklich der schönste vor allem andern. Allein man hat nun einmal diesen Namen überhaupt jedem Gesteine, das aus Jaspis mit eingesprengtem Feldspathe und Schörl bestehet, längst schon beigelegt, es mag im übrigen gefärbt seyn, wie es will. **Porphyr** hat aber allemal diejenige Farbe zum Grunde, die der Jaspis hat, welcher sich in ihm zugegen befindet, und allemal seinen Hauptbestandtheil ausmacht. Der **rothe** ist mit feinen Tüpfelchen besäet, welche bald mehr, bald weniger weiß, ja nicht selten sogar auch röthlich sind, und entweder aus Feldspathe, oder aus zartem Schörl bestehen. An diesen Tüpfelchen erkennet man eigentlich den Porphyr, und wo man sie im Jaspis antrifft, da kann man allemal versichert seyn, daß das Gestein ein Porphyr ist — Sie, diese Tüpfelchen, sind mithin das **charakteristische** Kennzeichen des Porphyrs.

Porphyr hat ferner eine desto mehr gesättigte Farbe, aber auch zugleich desto weniger Durchsichtigkeit, je mehr der Jaspis in seiner Mischung über den Feldspath die Oberhand hat, so wie er im Gegentheile allerdings ein wenig Durchsichtigkeit gewinnt, aber zugleich auch an der Lebhaftigkeit seiner Farben etwas verlieret, wenn der Feldspath in großer Menge sich in seiner Mischung befindet.

Hierbei muß ich überhaupt einmal für allemal anmerken, daß die glasachtigen Mineralien, die der erste allgemeine Brand gebildet hat, alle desto härter sind, je mehr

Durchsichtigkeit sie besitzen, da doch im Gegentheile diejenigen Mineralien, die sich zu Kalche brennen lassen, allemal desto weniger Härte haben, je größer ihre Durchsichtigkeit ist. So ist zum Beispiele der Porphyr desto härter, je weniger undurchsichtig er ist. Marmor im Gegentheile ist allemal desto weicher, je mehr er dem Lichte den freien Durchgang durch sich verstattet, wie man am Alabaster und Marmor von Paros abnehmen kann. Die Ursache dieser Verschiedenheit scheint bei den leztern der Kalchspath, bey den erstern der Feldspath und Schörl zu seyn. Je durchsichtiger nämlich die kalchartigen Mineralien erscheinen, desto mehr Kalchspath v) befindet sich in ihrer Mischung, und Kalchspath ist, wie bekannt, weit mehr zart oder weich, als die rohe Marmormasse selbst, mit welcher er sich im Alabaster und Marmor von Paros vermischt befindet, und ihr die größere Durchsichtigkeit ertheilt. Feldspath und Schörl hingegen sind eben so hart, als Quarz und Jaspis, mit welchen beiden sie sich im Granit und Porphyre vermengt zugegen befinden.

Da der Porphyr weder Quarz noch Glimmer in seiner Mischung enthält, so ist er leicht von dem Granite zu unterscheiden, in welchem allezeit Quarz, und oft auch Glimmer zugegen ist. Auch sind in dem Porphyre die Bestandtheile dichter in einander gedrängt, und haben mehr Kohärenz unter einander, als im Granite; ja es giebt Granit, welcher wegen der vielen Glimmertheilchen, die sich mit ihm innig vermengt haben, ungemein weniger hart und überaus lockerer ist, als der Porphyr.

Beim Porphyre ist es der Jaspisgrund, welcher eigentlich die gesättigte Farbe zeigt, indem die eingesprengten

v) Spath calcaire. Hierunter verstehet aber Herr Gr. v. Büffon alle Kalcharten, die ein blätteriges Gewebe haben, wie zum Beispiele Bologneser Spath, Gipsspath, Marienglas, und so weiter. Uebersetzer.

Feldspath- und Schörl-Körner entweder weißlich sind, oder die Farbe des Jaspisgrundes haben, wiewohl sie immer weniger gesättigt erscheinen, als dieser selbst. Beim Granite hingegen sind vielmehr nur die Feldspath- und Schörl- oder Glimmer-Theilchen gefärbt, indem da der Quarz, als die Grundlage der Mischung, allemal weiß ist.

Nun giebt es aber Naturforscher, die zwar mit mir darinnen übereinkommen, daß der Porphyr wirklich Feldspath- und Schörl-Körner als Bestandtheile seiner Mischung enthalte, aber doch auf der andern Seite nicht zugeben, daß Jaspis die Grundlage dieser Mischung sey, und zwar deswegen, weil der Porphyr auf dem Bruche nie so glatt und rein, wie Jaspis, erscheint, sondern immer etwas rauh und grob ist. Allein diese Herren bedenken hierbei nicht zugleich, daß es zweierlei Jaspis, groben **Urjaspis** und feinen **Spätjaspis** giebt. Jener ist allerdings ziemlich rauh auf dem Bruche, und wird allezeit in großen Massen gefunden: dieser hingegen ist viel feiner, auch nicht so häufig anzutreffen, und aus diesem ist freilich mein Porphyr nicht entstanden, sondern aus jenem, woraus hinlänglich erhellen mag, daß man ihn keinesweges mit feinem **Spätjaspis**, der glatt und glänzend auf dem Bruche erscheint, vergleichen darf, sondern bloß mit jenem, aus welchem dieser durch eine zweite Bildung lange nach jenem allgemeinen Brande des Erdballes erst entstanden ist — Man wird sodann finden, daß mein Porphyr auf dem Bruche eben nicht minder fein ist, als gedachter **Urjaspis**, welcher eben das Hauptingredienz meines Porphyrs ausmacht.

Porphyr ist zwar nicht so gemein, wie Granit, aber an manchen Orten bricht er dennoch in ziemlich großen Massen, wie man aus den hohen Porphyrsäulen, die zu Constantinopel in der Sophienkirche stehen w), und aus

w) Man glaubt, sie wären aus der Gegend von Theben dahin gekommen. Verfasser.

aus Ganzem gehauen sind, gar leicht abnehmen kann. Man findet ihn immer in Gesellschaft des Jaspis. Beide, Porphyr und Jaspis, ruhen immer, so wie der Granit, auf Quarzfelsen, der ihnen allen gleichsam zur Grundmauer dienet, und aus dieser ihrer allgemein eingeführten Nachbarschaft mag aufs neue sehr deutlich erhellen, daß wenigstens Porphyr und Granit zu gleicher Zeit entstanden seyn müssen. Die große Festigkeit und lange Dauer des Porphyrs zeigt auch von einer sehr genauen Verwandschaft zwischen ihm und Jaspis. Beide widerstehen den zerstörenden Naturkräften gleich stark, und beide fangen eher nicht an zu verwittern, als nach einer sehr langen Einwirkung der feuchten Luft und nassen Witterung, ja sie sind beide der Zerstörung weniger unterworfen, als alle übrige Mineralien, die in großen Massen brechen, den einzigen Quarz noch ausgenommen, welcher ebenfalls ungemein dauerhaft ist, und wenigstens in großer Teufe sehr große Massen bildet, weil er, wie ich schon zu Anfange gesagt habe, ohnstreitig den größten Theil des Kerns der Erde und ihrer ursprünglichen Gebirge ausmacht. Daß aber der Porphyr in der That härter noch als Granit sey, erhellet aus jenen alten Hieroglyphen, die an den bekannten ägyptischen Monumenten stehen; und im Granite meistentheils ziemlich verloschen sind, im Porphyre hingegen von der Witterung fast noch gar nichts gelitten haben, ohngeachtet sie gewißlich zu den allerältesten gehören — Man hat aber den Granit zu dergleichen großen Monumenten deswegen öfterer gewählt, als den Porphyr, weil er an mehreren Orten in großen Massen bricht, folglich leichter zu haben ist, als dieser.

Quarz bildet, wie wir gezeigt haben, den Kern der Erde, und ist gleichsam die allgemeine Basis aller glasachtigen Mineralien. Auf ihm ruhen alle Granite, alle Porphyre und alle Jaspisse, ja diese dreie befinden sich immer mit ihm in einer nachbarlichen Verbindung, und halten sich deswegen immer zu ihm, weil er ihre gemeinschaftliche

Mutter ist, und sie mit seinen Dämpfen gleichsam zu ernähren scheint, indem er ihnen die reichsten Farben seines mütterlichen Schoßes mittheilet.

Herr Ferber, der in Italien alle Porphyrsorten sorgfältig untersucht hat, unterscheidet fünf Sorten derselben, die wir nun kürzlich durchgehen wollen.

Die erste Sorte kömmt am häufigsten vor, und ist mit weißen, oft länglichen, oft irregulären Flecken auf einem bald mehr, bald weniger dunkelrothen, oft auch braunem Grunde, der nicht selten gar ins Schwarze fällt, vermischt. „Gedachte weiße Flecken, spricht er x), bestehen zweifelsohne aus dichtem undurchsichtigem milchweißem Feldspathe, der aber seiner Natur nach zugleich mit Schörl übereinkömmt, wie schon der bloße Augenschein lehret. Eben diese Beschaffenheit hat es auch mit gedachten weißen Flecken der übrigen Porphyrsorten, und ich glaube, daß die Materie derselben das Mittel zwischen Feldspathe und Schörl halte, ja es ist sehr wahrscheinlich, daß zwischen Schörl, Feldspathe, Quarze, Kiesel und Granaten gar kein wesentlicher Unterschied Statt finde.“

Diese leztern Worte des Herrn Ferber verbreiten nicht nur kein Licht über diese dunkeln Gegenstände der Mineralogie, sondern sie bedecken sie auch mit mehr Dunkelheit, als man begehret. Schörl darf nicht mit Feldspathe verwechselt werden. Es giebt kein Minerale, dessen Substanz das Mittel zwischen ihnen hält, und jene Bröckchen, die man im Porphyre mit Jaspis vermengt findet, sind nicht bloß Feldspath, sondern auch Schörl. Auch sind Feldspath und Schörl allerdings wesentlich von einander unterschieden, wie Jedermann weiß, der beide gehörig untersucht hat, und beide kommen weder mit Quarze, noch mit Kiesel, noch mit Granaten, ihrer innerlichen Natur nach, überein.

„Die zweite Sorte meines geflekten Porphyrs, fährt Herr Ferber fort, enthält zwo Abarten. Die

x) Lettres sur la Minéralogie, page 337 & suiv.

eine Abart heißt schwarzer Porphyr, weil seine Grundfarbe vollkommen schwarz ist, und weil sich nur ganz kleine längliche weiße Flecken darinne befinden, daher er sich denn auch von der nur allererst beschriebenen rothen Sorte durch nichts, als durch die schwarze Farbe unterscheidet. Die andere Abart hingegen nennt man antiken schwarzen Serpentin. Die Grundfarbe desselben ist ebenfalls vollkommen schwarz, aber er hat große längliche weiße Flecken, die immer die Figur der Parallelogrammen haben."

„Die dritte Sorte hat einen braunen Grund, und ist mit großen grünen Flecken gezieret, welche gleichfalls eine längliche Gestalt haben. Man findet jedoch auch welchen, der auf einem rothbraunen Grunde mit lichtgrünen Flecken prangt, und ebenfalls zu dieser Sorte gehöret, ja manchmal ist er gar auf einem schwarzbraunen Grunde mit halbschwarzen und halbgrünen Flecken gezieret."

„Die vierte Sorte ist ein grüner Porphyr, und enthält verschiedene Abarten. Die erste Abart wird grüner antiker Serpentin genannt, und hat einen grünen Grund mit parallelogrammförmigen Feldspath- oder Schörl-Flecken, die bald eine höhere, bald eine tiefere grüne Farbe haben, als der Grund selbst. In diesem Gestein findet man zuweilen ordentliche Blasen, die denjenigen ähnlich sind, welche sich gewöhnlich in den porösen Schlacken zeigen. Nicht selten wird man auch weiße durchsichtige Flecken darinne gewahr, die eine ziemlich zugerundete, jedoch immer unordentliche oder unbestimmte Gestalt haben, und aus Achat zu bestehen scheinen. Die zweite Abart hat auf einem grünen Grunde weiße Flecken. Die dritte hingegen ist mit einer dunkelgrünen Grundfarbe und schwarzen Flecken oder Tüpfelchen versehen. Die vierte endlich zeigt auf einem hellgrünen oder vielmehr grünlichgelben Grunde schwarze Tüpfelchen."

„Die fünfte Sorte heißt eigentlich grüner Porphyr, und enthält ebenfalls verschiedene Abarten. Die erste Abart hat einen dunkelgrünen, beinahe gar schwarzen Jas-

pisgrund, worauf man längliche weiße Tüpfelchen wahrnimmt, welche die Figur der Schörlkörner haben, und zwar größer, als die Tüpfelchen des schwarzen Porphyrs, aber kleiner, als des antiken schwarzen Serpentin seine sind. Die zweite Abart hat auch einen dunkelgrünen Jaspisgrund, ist aber mit kleinen weißen länglichrunden Tüpfelchen versehen. Die dritte Abart ist zwar im Grunde, welcher Trapp, kein Jaspis ist, auch dunkelgrün, hat aber weiße unordentliche Quarzflecken, welche zuweilen so zahlreich und groß in ihm erscheinen, daß man mit Recht sagen kann, der Stein sey im Grunde weiß. Manchmal zeigen sich in seiner Grundmischung viele Schörlstralen, und in diesem Falle scheint er mit jenem Granite, welcher Schörl statt Glimmer in seiner Mischung enthält, mehr Aehnlichkeit, als mit wahrem Porphyre, zu haben. Die vierte Abart hat auch einen dunkelgrünen Trappgrund, wie die leztere, ist aber dabei mit kleinen dichtgesäeten weißen Tüpfelchen versehen, die ebenfalls ihrer Natur nach mit Schörl übereinzukommen scheinen, und selten eine ordentliche Gestalt haben, sondern vielmehr sich in einander verlaufen. Die Bauleute und Bildhauer nennen diese Abart nur grünen blühenden Porphyr. Die fünfte Abart hat einen hellgrünen Trappgrund, worauf man einzelne kleine längliche Flecken von bestimmter Gestalt, und feine schwarze Schörlstralen wahrnimmt.“

Hierbei muß ich die Bemerkung machen, daß Herr Ferber in der Beschreibung der ersten Abart seiner fünften Porphyrsorte den Feldspath aufs neue mit Schörl verwechselt, und in der Beschreibung der zweiten Abart seiner vierten Porphyrsorte die weißen Körner derselben fälschlich für Achat ausgiebt, ohngeachtet er alle seine Porphyrsorten für Produkte des Feuers zu halten scheint, indem er selbst ordentliche Blasen, wie in andern Schlacken, die während ihrer Abkühlung der freien Luft ausgesezt gewesen, an einigen derselben wahrgenommen haben will.

Daß aber jene weißen Körner keine Schörl- sondern Feldspath-Körner waren, habe ich weiter oben schon gezeigt, und was den Achat betrifft, so weiß man längst schon, daß er seine Existenz keinesweges dem Feuer, sondern dem Wasser zu danken habe, folglich keinen Bestandtheil des Porphyrs ausmachen kann — Diese erdichteten Achatkörner des Herrn Ferber waren sicherlich weiter nichts, als Feldspathkrystallen.

Unter den fünf Abarten der fünften Porphyrsorte dieses Mineralogen giebt es überdieß deren nicht mehr als zwoen, die wahrer Porphyr sind, weil die übrigen dreie keinen Jaspis zur Grundlage ihrer Mischung haben, sondern Trapp, welcher, wie bekannt, viel weicher als Jaspis, und bei weitem nicht so einfach, wie dieser, ist, folglich gewißlich keinen Porphyr bilden helfen kann. Hieraus erhellet aber hinlänglich, daß Herr Ferber Mineralien von ganz verschiedener Natur unter dem gemeinschaftlichen Namen des Porphyrs begriffen habe, der doch vielen von ihnen ganz und gar nicht gebühret. Was er schwarzen antiken Serpentin, und grünen antiken Serpentin nennt, ist vielleicht eben so wenig wahrer Porphyr, als Trapp, ohngeachtet er alle diese Dinge zu den Porphyren zählet.

Man kann daher füglich behaupten, daß überhaupt alle diejenigen Mineralogen, welche so, wie Herr Ferber im Vicentinischen, und Herr Soulavie in Vivarais, die Natur ohne Ordnung nur so obenhin beobachten, sich lauter falsche Begriffe von dergleichen Gegenständen machen, und sich sehr betrügen, sobald sie über den Ursprung der Mineralien philosophiren wollen, besonders wenn sie mit ihren methodischen Begriffen von Arten, Gattungen und Klassen in Gegenden gerathen, welche, wie die angeführten, von den Vulkanen oft untereinander geworfen geworden sind, mithin Produkte des Feuers mit Produkten des Wassers fast überall vermengt enthalten. Ohngeachtet ich nun Herr Ferbern unter allen diesen Beobachtern der

Natur für den aufmerksamsten halte, so glaube ich doch, daß man aus allen seinen Beobachtungen und Beschreibungen auf nichts weiter, als höchstens auf einige Aehnlichkeit schließen kann, welche zwischen wahren Porphyren und jenen Mineralien, die er an angeführten Orten gefunden haben will, Statt findet — Man kann ohne alles Bedenken mit mir annehmen, daß der ächte Porphyr, den das Urfeuer gebildet hat, nur aus Jaspis mit eingesprengtem Feldspathe und Schörl bestehe, niemals aber Quarz enthalte, den ich auch in der That nie darinne gefunden habe — Man muß, wie gesagt, **Urporphyr** von **Spätporphyr** unterscheiden — **Lezterer** kann wohl aus Mineralien der zweiten Bildung zusammen gesezt seyn, und wohl Produkte des Wassers in seiner Mischung enthalten, da er bloß ein vulkanisches Produkt ist, mithin seine Existenz dem Spätfeuer zu danken hat — **Ersterer** hingegen kann bloß aus urglasachtigen Mineralien bestehen, weil damals, als ihn das Urfeuer bildete, noch keine andern auf Erden zu finden waren.

Quarz, Jaspis, Glimmer, Feldspath und **Schörl** sind, wie wir gesehen haben, die ganz einfachen urglasachtigen Mineralien. **Porphyr** und andere glasachtige Felsenmassen, von welchen wir allererst gehandelt haben, sind im Gegentheile unter allen zusammengesezten Produkten des Urfeuers, die sich in großen Massen zeigen, am wenigsten zusammen gesezt, weil sie nur zwei- bis dreierlei Sorten jener urglasachtigen Substanzen in ihrer Mischung enthalten. Granit ist schon mehr zusammengesezt, und bricht weit öfterer in großen Massen, als Porphyr und andere minder einfache glasachtige Felsenmassen; denn aus ihm bestehen meistentheils die großen Ketten der ältesten Gebirge des Erdballes, und eben wegen dieser großen Menge desselben haben ihn einige Naturforscher sogar für die älteste allgemeine Masse unsers Planeten gehalten, aus welcher alle übrige glasachtige Mineralien, wie aus einer fruchtbaren Mutter, entsprossen seyn sollen.

Nun räume ich zwar sehr gern' ein, daß aus den Trümmern desselben hin und wieder eine große Menge neuer Mineralien durch eine dritte Umbildung entstanden seyn mögen: aber daß er älter, als meine fünf Urglasarten sey, kann ich mir nicht einbilden, weil er selbst aus ihnen zusammen gesezt ist — Sachen, die verschiedene Bestandtheile enthalten, können doch wohl nicht eher, als ihre Bestandtheile, existiret haben?

Wir beobachten in unsern Betrachtungen eben die Ordnung, welche die Natur in der Bildung ihrer Werke beobachtet hat, ich sage, wir sind von den einfachen Materien, von dem Quarze, Jaspis, Glimmer, Feldspathe und Schörl, zu den minderzusammengesezten glasachtigen Porphyr- und andern Felsen-Sorten fortgegangen, und kommen nun von diesen zu den mehr zusammengesezten, zu den Granitsorten. Dieser natürliche Weg leitet uns zugleich zu manchen neuen Entdeckungen, und wir werden künftig noch deutlicher, als bisher geschehen ist, auf ihm wahrnehmen, daß die Urmineralien in eben der Ordnung nach einander gebildet geworden sind, nach welcher sie in Ansehung ihrer Härte und Strengflüssigkeit auf einander folgen — Wir werden sehen, daß unter allen Verbindungen meiner einfachen Urglasarten diejenige, welche aus Quarze, Glimmer, Feldspathe und Schörl bestehet, ich meyne diejenige, die wir Granit nennen, freilich fast in allen Stellen der Erde zu finden seyn muß.

Von dem Granite.

Granit ist unter allen Produkten des Urfeuers am wenigsten einfach. Ordentlicher Weise bestehet er aus Quarze, Feldspath und Schörl, aber oft ist er auch aus Quarze, Feldspath und Glimmer, oder endlich gar aus Quarze, Feldspathe, Schörl und Glimmer

zusammen gesezt. Feldspath und Schörl sind unter diesen viererlei Bestandtheilen am wenigsten strengflüssig, indem sie, wie bekannt, ohne zugesezte Flüsse in unsern gewöhnlichen Schmelzöfen schmelzen, welches im Gegentheile beim Quarze und Glimmer der Fall bei weitem nicht ist. Man weiß überdieses auch, daß Feldspath und Schörl dem Porphyre, Granit, Ophit, und andern Steinsorten, in deren Mischung sich beide als Bestandtheile befinden, desto mehr Leichtflüssigkeit ertheilen, je leichtflüssiger sie selbst sind, wie aus folgenden Versuchen des Herrn von Morveau y) erhellen mag.

Erster Versuch. „Ein ziemlich Stückchen rother Granit, welcher an allen Punkten am Stahle Feuer gab, schmolz in einem hessischen Schmelztiegel, den ich mit einem andern zugedeckt hatte, binnen weniger als zwo Stunden zu schwarzem Glase."

Zweiter Versuch. „Ein ander Stückchen schwarz- und weiß gefleckter Granit von großer Härte, welches fünf Drachmen und einen Skrupel wog, schmolz in eben der Zeit ebenfalls zu einem schwarzen Glase, welches ungemein dicht und homogen gemischt zu seyn schien."

Dritter Versuch. „Ein Stückchen sehr harter brauner Porphyr mit weißen Flecken, welches zwo Drachmen nebst einem und einem halben Skrupel wog, wurde so flüssig, daß der ganze Schmelztiegel inwendig mit schwarzem Glase davon überzogen ward."

Angeführte drei Stücken der ursprünglichen zusammengesezten Glasarten hat man bei Autün gefunden."

Vierter Versuch. „Eben diesem Schmelzfeuer übergab ich in einem solchen Schmelztiegel auch ein Stücke weißen Quarz von derjenigen Sorte, die in Auvergne bricht. Aber dieser war nicht geschmolzen, als ich ihn mit jenen zugleich wieder heraus nahm, selbst an denjenigen

y) Lettre de M. de Morveau à M. de Buffon, Dyon, le 27 Octobre 1778.

Stellen, wo er den Schmelztiegel berühret hatte, war er nicht einmal angeschmolzen, ohngeachtet sonst alle schmelzbare Dinge an solchen Stellen am ersten zu schmelzen anfangen: er war bloß mehr mattweiß, mehr undurchsichtig, mehr zart, und zwischen den Fingern leichter zerreiblich geworden."

Aus diesen verschiedenen Graden der Schmelzbarkeit jener Materien, aus welchen der Granit bestehet, glaube ich nun die Natur und Bildung desselben deutlich genug erklären zu können, wie wir bald hören werden.

Das ursprüngliche Feuer, welches den Erdball geschmolzen hat, muß anfänglich am stärkesten, hernach aber immer schwächer und schwächer gewirket haben. Quarz konnte nur zu Anfange schmelzen, als die Wirkung dieses Feuers noch mit voller Kraft sich äußerte, und mußte in der Folge, da dieses ein wenig schwächer zu werden begann, nicht nur seine Flüssigkeit verlieren, sondern auch an den Aussenseiten, die der freien Luft ausgesezt waren, sich aufblähen, zerblättern, abschilfern und zerbröckeln, so wie alle flüssige oder weiche Glasmassen z), die man in die freie Luft bringt, woraus leicht abzunehmen, daß die ganze Erdfläche damals mit solchen Quarztrümmern gleichsam bedeckt gewesen seyn muß. Die obersten Stellen der großen isolirten Quarzblasen der Erde, ich meyne die hervorstechenden Gruppen einzeln stehender Berge, waren ohnstreitig diejenigen Stellen, welche vor allen übrigen zuerst mit zersplitterten Quarztrümmern übersäet wurden, und zwar deswegen, weil sie in Verhältniß ihrer Größe oder Masse der freien Luft weit mehr Oberfläche darboten, als die tiefliegenden Gegenden oder die zusammenhangenden hohen

z) Sollte aber die Atmosphäre damals von der gewaltigen Hitze des inwendig noch glühenden, oder wenigstens noch äußerst heißen Erdballes nicht eben so heiß gewesen seyn, wie die Luft in einem der allerheißesten sogenannten Kühlöfen? Wenigstens ich kann mir keine jähe Abkühlung der Aussenseiten dieses Quarzkerns der Erde vorstellen. **Uebersetzer.**

Plänen; mithin konnten sie auch viel geschwinder, als diese, abgekühlet, zerschrockt, zerbröckelt und zerschilfert werden.

Es versteht sich, daß diese Abkühlung der Oberfläche dieses großen Quarzkerns nur in Vergleichung mit jener schrecklichen Hitze, die ihn flüssig erhielt, eine Abkühlung heißen kann; denn an sich war die Hitze damals, als der Quarz anfieng, seine Füssigkeit zu verlieren, immer noch stark genug, um den Glimmer noch zach zu erhalten, welcher sich daher erst vermöge eines zweiten Grades der Abkühlung von dem Quarze absplitterte, nachdem dieser durch die erste Abkühlung schon aufgeblähet und zerbröckelt geworden war. Feldspath und Schörl hingegen sind weit leichtflüssiger, als Glimmer, und waren mithin izt noch in vollem Flusse, als die Glimmerblätterchen sich von dem bereits verhärtetem Quarze abschilferten.

Feldspath und Schörl sind mithin unter allen diesen vier urglasachtigen Materien am längsten flüssig geblieben, und haben sich mit jenen zersplitterten Quarz- und Glimmer-Trümmern gleichsam amalgamiret. Auf solche Weise haben Feldspath und Schörl, da sie noch flüssig waren, die leeren Zwischenräumchen gedachter Quarz- und Glimmer-Bröckchen wie eine Cementmasse angefüllet, und sie untereinander gleichsam zusammengeleimt, woraus denn sofort unser Granit hat entstehen müssen — Wo aber Jaspistrümmer statt Quarzbröckchen in dieses Amalgama gerierhen, da mußte Porphyr statt Granit entstehen, wie nun an sich klar ist.

Also war der Erdball nach dem zweiten Grade der Abkühlung überall mit Quarztrümmern und Glimmerblätterchen übersäet. Aber in die senkrechten Spalten, die sich in dem großen Quarzkerne der Erde während seiner Abkühlung wie in jeder weichen Materie, die sich während ihrer Verhärtung in einen kleinern Raum zusammenziehet, gebildet hatten, konnten sich freilich keine solchen Schuppen abschilfern, und keine solchen Körner losbröckeln,

wie an seinen Aussenseiten; denn in gedachten Spalten war die Hitze zu groß dazu, und kühlte sich nicht schnell genug ab. Durch diese Spalten trieb das innerliche Feuer die Metalldämpfe, wie durch Feueröffen, heraus, und so geschah' es denn, daß viele dieser Dämpfe an den Seitenwänden der Spalten hangen blieben, sich in die noch weiche Quarzmasse hineinzogen, ihr dadurch verschiedene Farben ertheilten, und in ein ganz anderes Minerale, in Jaspis, verwandelten, welcher sich, wie wir schon wissen, von dem Quarze in der That weiter durch nichts, als durch die beigemischten Metalltheilchen unterscheidet. Natürlicher Weise hat er in der Tiefe seiner Spalten wegen der allmähligen Abkühlung sich nicht im geringsten, sondern bloß an den obern Grenzen derselben; wo sie der Luft ausgesezt waren, zersplittern können: mithin hat er nur eine sehr kleine Menge von Trümmern und Bröckchen hergegeben, mit welchen sich der flüssige Schörl und Feldspath, wie mit jenen Quarztrümmern, hat amalgamiren können.

Hieraus erhellet zugleich aufs neue, warum der Porphyr in einer unendlich kleinern Menge, als der Granit, gefunden wird. Porphyr konnte nämlich nur an denjenigen wenigen Stellen entstehen, wo die mit Jaspis angefüllten Ritzen des großen Quarzkerns der Erde zu Tage ausreichten, dieweil sich im Gegentheile Granit in allen Gegenden der Aussenseiten dieses Quarzkerns hat bilden können, und mithin gegenwärtig freilich fast überall die die Oberflache der Erdkugel bedecken muß. Hin und wieder sticht zwar der Quarz durch diese Granitrinde hervor: aber dieß geschiehet nur an sehr wenigen Stellen, die noch dazu überaus klein sind, und mit jenen ausgebreiteten weitläuftigen Gegenden, die mit Granite überschüttet sind, in gar keine Vergleichung kommen können. An vielen Stellen hat ihn die Natur gleich nach dem zweiten oder dritten Grade der Abkühlung des ersten Brandes in große Haufen aufgethürmt, und Gebirge daraus gebildet,

an andern hingegen, welche tief liegen, hat sie in der Folge, als der Erdball, wenigstens an seinen Aussenseiten, längst schon völlig abgekühlt war, verschiedene Lagen von mineralischen Wasserprodukten, ich meyne Schiefer, Letten, Thon, Sand, und so weiter, darauf abgesezt, woraus allerdings erhellen mag, daß die gegenwärtige Granitgrundlage der Schiefer- Thon- und Sand-Schichten, oder anderer Mineralien der dritten und vierten Bildung, kurz nach dem dritten Grade der Abkühlung die allgemeine äußerste Erdrinde gewesen sey — Hier muß ich einige Bemerkungen berühmter Mineralogen einschalten.

Die erste dieser Bemerkungen beziehet sich auf die Quarzfelsen, die an manchen Stellen durch den Granit hervorstechen — Sie ist von verschiedenen Mineralogen, die ich alle nach einander selbst reden lassen will, gemacht geworden.

Herr **Bexon** a) spricht: »Auf den Vogesen reicht an vielen Stellen der Quarz bis zu Tage aus. An einigen dieser Stellen mag wohl der Granit, womit sie vorher überzogen gewesen sind, losgegangen und herabgerollet seyn, da sich dann der Quarz hat entblößen müssen. An andern Orten hingegen scheint es, daß der Quarz ordentliche Streifen bilde, die in die Teufe setzen, und nur obenher über dem Granit empor stehen. Thillot und Chateau-Lambert, ein Paar Bergwerke, welche unten am Fuße des großen Berges **Balon** im Gange sind, und ehemals nicht nur wirklich reiche Ausbeute gegeben haben, sondern sie auch noch izt geben könnten, liefern ihre Kupferärze nicht in einer besondern Gangart, sondern unmittelbar im Quarze selbst b), welcher in Gestalt etlicher Streifen durch das Gebirge streicht, schön milchweiß ist, und an vielen Stellen zu Tage aus reicht. An dem Rücken dieses Ge-

a) Observations communiquées par M. l'Abbe Bexon.

b) Immédiatement dans le quarz vif sans autre matrice ni gangue. Aus dem Nachsatze erhellet aber, daß der Quarz hier die Gangart selbst ist. Uebersetzer.

birges, gegen Giromagny auf der Seite nach Lothringen hin, wird man einen andern sehr mächtigen Quarzgang c) ansichtig, welcher auch zu Tage aus durch das Gebirge herabsezt, und unten am Fuße desselben mit jenen bereits gedachten prächtigen kupferhaltigen Streifen, die sich mit einander von der andern Seite des Gebirges ziemlich schräge herabschleppen, ein Kreuz macht. Solche Quarzmassen und Quarzgänge, die zu Tage aus reichen, wird man auch auf den Gipfeln der Gebirge in Lotharingen, bei den Quellen der Mosel, bei Büssang, Than, und Sankt Amarin gewahr, ja die ganze Kette der Vogesen zeigt in sehr vielen Gegenden den Quarz im Granite, man mag sie an der Basis oder am Rücken betrachten."

So weit Herr Abt Beron — Nun wollen wir auch Herrn Guettard d) anhören.

„Der Kanton Salvert in Auvergne, spricht er, zeigt einen mächtigen milchweißen Quarzgang, welcher sich bei Roche-d'Agout anfängt, und bis an das Kirchspiel Biolet reicht, wo er sich unter einem kleinen Hügel verlieret, folglich über zehntausend Klaftern e) lang ist. Man findet auch bald mehr, bald minder schönen reinen Quarz weit um Pont-Gibaud herum, und auf dem Wege von Clermont nach Mont-d'Or liegt alles voller solchen Quarzbrocken, ja im Kanton la Saureta gebraucht man sie sogar zu Mauersteinen, um Häuser daraus zu bauen."

Laßt uns nun auch Herrn Bourrit f) über diesen Gegenstand anhören.

c) Tres-large zone de quarz.

d) Mémoire sur la Mineralogie d'Auvergne, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1759.

e) Toises. Aus dieser Beschreibung erhellet nur, daß dieser Gang, bande, so weit zu Tage aus fortstreiche — Wie lang er aber eigentlich sey, läßt sich auf solche Weise noch nicht sagen. Uebersetzer.

f) Voyages de M. Bourrit, tome II, chapitre 3.

„Einer der höchsten Alpen, genannt Grimsel, auf welchem die Aar und Rhone entspringen, enthält fast in allen seinen Felsenmassen die schönsten Krystallen, die nur irgendwo zu finden seyn können — Herr von Haller sah unter andern einen solchen schönen Krystall, welcher sechshundert fünf und achtzig Pfund wog — Dieser Berg bestehet überhaupt größtentheils aus Quarze, und so weiter.“

Noch ist Herr Pallas g) nachzuholen, dessen Nachrichten hierbei hauptsächlich von großer Wichtigkeit sind.

„In allen Gebirgen des russischen Reichs hat die Natur in Rücksicht auf die Anordnung der Gebirgsarten durchgängig einerlei Gesetz beobachtet. So bestehet zum Beispiele die uralische Gebirgskette an der Morgenseite ihrer ganzen Länge nach größtentheils aus Hornschiefer, mit untermengtem Talg und Serpentin. Sie ist reich an Kupferärzgängen, die zunächst am Granit hinstreichen, und ihn begleiten. Das ganze Gebirge ruhet auf Jaspis, welcher verschiedentlich gefärbt ist, und sich nach der Länge sowohl, als nach der Breite, ungemein weit ausdehnt — — — An eben dieser Seite des Gebirges nimmt man eine Menge große Massen des reinsten Quarzes wahr, die sich in Gestalt großer steiler Felsen darstellen.“

So viel von den Stellen, wo der Quarzkern der Erde durch die Granitrinde hervorsticht, und über sie herausragt. Wir kommen nun auf eine zweite Bemerkung, welche von Herrn Ferber h) herrühret, und beweisen mag, daß der Granit, wie ich gesagt habe, wirklich an vielen Stellen mit Schiefer, Thon, Letten und Kalch überzogen ist.

„Die Vicentinischen und Veronesischen Gebirge, heißt es in angezogener Stelle seiner Briefe, bestehen, wenigstens aussen herum, aus glimmerigem Thonschiefer. Da man hier keine Gruben darauf abzuteufen pflegt, so kann man nicht mit Gewißheit sagen, ob sie inwendig, wie andere

g) Observations sur la formation des Montagnes, page 50.
h) Lettres sur la Minéralogie, page 46.

hohe Gebirge, aus Granite bestehen, welches mir aber doch sehr wahrscheinlich vorkömmt, weil die hohen Gebirge in Tyrol ebenfalls aus lauter Schiefer zu bestehen scheinen, und nichts desto weniger inwendig doch Granit enthalten, welcher an einigen Stellen durch den Schiefer hervorsticht. Auch zeigt sich der graue Granit, oder der sogenannte granitello, schon in derjenigen Gegend, wo der Cismonve entspringt, welcher sich in die Brenta ergießt.“

Endlich muß ich auch noch eine Stelle aus den mineralogischen Beobachtungen des Herrn Abt Palasson anführen, die den Satz, daß der Granit ehemals die äußerste Rinde der Erde gewesen sey, augenscheinlich bestätigt.

„Aus den bisher angeführten Thatsachen, spricht Herr Abt Palasson i), muß nothwendig folgen, daß damals, als das Meer die Pyreneen mit Meerprodukten zu bedecken anfieng, schon große Granitgebirge existirt haben, die hernach nur durch die unermeßlichen Massen der zerstörten organischen Seekörper, die das Meer auf ihnen abgesezt hat, ungemein erhöhet geworden sind. Aber nachdem sich das Meer von diesen Gebirgen zurücke gezogen hatte, dann fiengen diese aufgetragenen kalchartigen Decken derselben an, wieder zu verwittern, und nehmen immerfort noch beständig ab, weil Wind und Wetter, Schnee und Regen stets darauf wirken, sie allmählich verzehren oder auflösen, und in die Tiefen herabspühlen. Auf diese Weise werden die Pyreneen wirklich allmählich niedriger, und hierzu tragen auch die reißenden Ströme, die sich zwischen ihnen durch die Hölungen fortwühlen, sehr vieles bei. Diese reißen die Thon- und Kalch-Rinden derselben an vielen Stellen von dem Granite ab, um sie mit sich fortzuführen, und lassen den Granit ganz bloß da stehen. Man kann daher, ohne einen Weissagungsgeist zu haben, mit großer Wahrscheinlichkeit behaupten, daß diese Granitfelsen nach einer langen Reihe von Jahrhunderten von allen Materien,

i) Essai sur la Minéralogie des monts Pyrénées, page 154.

die das Meer darauf abgesezt hat, an allen Stellen gänzlich entblößet, mithin eben wieder so beschaffen seyn werden, wie sie ehemals waren, ehe die gedachten Thon- und Kalch-Lagen von dem Seewasser darauf getragen wurden. Wann sie auf solche Weise in ihren ersten Zustand wieder zurücke gekommen seyn werden, dann werden sie den Limosinischen Granitgebirgen ähnlich sehen, welche die angeführten Veränderungen alle schon gelitten zu haben scheinen. Die Gegend um Chateauneuf, ein Dorf, welches von Limoges gegen sechs Lieues entfernt ist, stellt eine abhängige graue, mit Granit' umgebene Marmorbank vor, die gleichsam eine Marmorinsel ist, und nach den Abmessungen des königlichen Ingenieurgeographen, Herrn Cornuo, eine halbe Lieue im Durchmesser hält, mithin allerdings für eine merkwürdige Erscheinung angesehen werden kann, besonders da sie mehr als zehen Lieues weit von andern Kalchbänken abliegt. Ein solches Monument zeigt offenbar sehr deutlich, daß die Limosinischen Gebirge, so wie sie izt sind, nur noch den Kern oder die Grundlage eines alten Gebirges vorstellen, welches ehemals weit höher gewesen seyn muß, als es gegenwärtig ist, ich sage, eine solche Erscheinung lehret offenbar, daß das Meer ehemals eine unermeßliche Menge von Schlamm und Schaalthieren darauf abgesezt habe, die aber nach und nach von eben den Ursachen wieder abgetragen geworden sind, von welchen die Pyreneen täglich niedriger gemacht werden, deren innerliche Beschaffenheit, wie gesagt, uns auf keine Weise gestattet, zu glauben, daß die verschiedenen Bestandtheile derselben alle zugleich entstanden wären; denn hier muß einem Jeden schon der bloße Augenschein lehren, daß die Granitgrundlage weit eher existirt habe, als die Thon- und Kalch-Bänke, die auf derselben ruhen."

Diese angezogenen Beobachtungen der Naturforscher mögen hinreichend seyn, meine Sätze von der Bildung und Lage des Granits zu bestätigen — Wir gehen daher nun in der Betrachtung desselben weiter fort.

Also hat sich der Granit nicht bloß an dem alten Quarzkern der Erdkugel, wie eine Rinde von gleicher Dicke, rings herum angelegt, sondern sich auch in die Massen der höchsten ursprünglichen Gebirge sehr häufig eingemengt, ja den Kern derselben fast ganz allein gebildet, wie ich schon weiter oben aus dem allgemeinen Grundgesetz der Abkühlung ausführlicher gezeigt habe. Diese ältesten Gebirge kühlten sich nämlich geschwinder ab, als die tiefer liegenden Gegenden, weil sie der freien Luft wegen ihrer größern Oberfläche verhältnißmäßig mehr, als diese, ausgesezt waren, und aus diesem Grunde verhärteten sich Feldspath und Schörl hier gerade damals, als vermöge des ersten Grades der Abkühlung sich der Quarz nur allererst zersplittert oder zerbröckelt hatte, folglich dem noch weichen, aber doch nun im Gerinnen begriffenen Schörl und Feldspathe häufige Masse zur Bildung großer Granitfelsen an die Hand geben konnte.

Da nun auf solche Weise der Kern aller ursprünglichen Gebirge nichts weiter, als Granit seyn kann, so halten ihn die Gelehrten beinahe durchgängig für die primitive Felsenmasse der Erdkugel selbst. So spricht zum Beispiele Herr Saussüre k) „Granit scheint mir vor allen andern Felsenmassen den Namen des primitiven Felsens zu verdienen; denn man findet ihn vor allen übrigen im Innersten der Gebirge, und im Innersten der höchsten Gebirgsketten — — Auch ist es eine allgemein bekannte Sache, daß die niedrigsten Seitenhügel dieser großen Gebirgsketten allemal Petrefakten- oder Kalch-Hügel sind, an welchen sich die höhern Schiefergebirge l) anschließen,

k) Voyage dans les Alpes, tome I, page 99 et 104.

l) Ardoises. Herr Saussüre hätte richtiger les schistes für les ardoises sagen sollen. Anm. des Verfassers. Hieraus ist klar, daß die Mineralogen in Frankreich über die Bedeutung der Namen der Ardoises und Schistes untereinander selbst noch nicht recht einig seyn mögen — Herr Graf von Büffon scheint unter Ardoises bloß unsere Dachschiefer, unter Schistes

worauf die noch mehr erhöheten Gneußgebirge m) folgen, die sich endlich in die höchsten Granitgipfel verlieren."

Dennoch sind angeführte hohe Granitgebirge die ältesten Monumente des Erdballes, welche auf dessen allgemeinem großen Quarzkerne wie hochaufgethürmte Obelisken da stehen, ja sie sind die allerältesten großen Werke der Natur, worinnen diese alle ihre Reichthümer von Anbeginn aufbewahret, und worinnen sie schon längst ihren Plan zu den Wundern, die wir an den organisirten und lebendigen Wesen anstaunen, entworfen hat. Niemand wird hier jenes allgemeine Bestreben der Natur, organische Wesen zu bilden, an den kleinen Schörl- und Feldspath-Krystallen verkennen, die sich im Granite befinden, und, im Ganzen genommen, immer eine reguläre Gestalt haben. Langsames gelindes Feuer, welches die allererstenorganischen Theilchen der Materien mit rohen todten Materien vereinigte, gab ihnen diese Gestalt, gab ihnen das Vermögen, sich zu krystallisiren, indem es an ihnen einige Aussenlinien einer ordentlichen organischen Bildung hinwarf. Daß aber durch das Feuer in der That oft Körper von bestimmter Gestalt, oder Krystallen, aus verschiedenen Materien, besonders metallischen, erzeugt werden, davon kann man sich gar leicht überzeugen, wenn man nur die Produkte unsers Schmelzfeuers, noch mehr aber die Produkte der Vulkane, mit Aufmerksamkeit betrachten will, wie ich denn auch künftig selbst noch zeigen werde, wann die Rede von den Laven seyn wird.

Wenn wir ferner erwägen, daß an allen Stellen der Erdfläche, die weder mit Schiefer- Thon- und Kalch-

hingegen alles übrige undurchsichtige Gestein, das ein blätteriges Gewebe hat und im Wasser gebildet geworden ist, zu verstehen — Schiste wäre also der französische Name aller unserer Schieferarten zusammen genommen, Ardoise hingegen bloß unsers Dachschiefers. Uebersetzer.

m) Roches feuiletées primitives, müssen doch wohl unsere Gneuße seyn? Uebersetzer.

Lagen bedekt, noch von den Vulkanen umgestürzt oder zerrüttet geworden sind, der Granit sich zeigt: so werden wir nicht läugnen dürfen, daß er das Werk der lezten allgemeinen Schmelzung sey, die sich auf unserer Erdkugel zugetragen hat, wie auch, daß diese Schmelzung von der Schmelzung des Feldspaths und Schörls gänzlich verschieden seyn muß, maaßen diese beiden Urglasarten für sich allein ungemein leichtflüssiger sind, als im Granite. Hierzu kömmt noch ein ganz besonderer Umstand, welchen bisher noch kein Mineralog bemerkt zu haben scheint, und welcher darinne bestehet, daß der Granit in jedem Granitgebirge seine Natur immer desto mehr verändert, und immer desto sichtlicher in die rohe Materie des Felsenkerns der Erde, das ist, in Quarz übergehet, je tiefer er liegt, welches man in den Gruben wahrnehmen kann, die auf solchen Gebirgen abgeteuft geworden sind, ob sie schon vielleicht nirgends noch bis auf die ganz rohe todte Felsenmasse des eigentlichen Erdenkerns reichen mögen. Man hat in diesen gewöhnlich größten Teufen wahrgenommen, daß die Materie der quarzigen Saalbänder der Gänge von den Wässern oder metallischen Dämpfen in Ansehung ihrer Natur nur wenig, die Bergart selbst hingegen viel Veränderung gelitten habe, indem diese izt nur ein Fels ist, welcher mit Quarze in vielen Stücken übereinkömmt, und worinnen man gar nichts mehr findet, was ordentlichen Granitkörnern ähnlich wäre n). Hieraus erhellet aber aufs neue ganz deutlich, daß der Granit nur bis in eine gewisse Teufe reiche, und bloß aus zerprasselten Quarzkörnern mit untermengten Glimmerblätterchen durch Hilfe eines weichen Mörtels oder Bindemittels gebildet geworden

n) Aus dieser Beschreibung erhellet augenscheinlich, daß der Herr Verfasser hier die Nachrichten von einem Gneußgebirge, worinne die Gangart hauptsächlich Quarz ist, in den Gedanken gehabt habe. Sollte aber wohl der Granit erst in der Teufe zu Gneuße werden? Wenigstens auf dem sächsischen Aerzgebirge sizt immer der Gneuß gleich oben. Uebersetzer.

sey, welches leztere der noch schmelzende Schörl und Feldspath waren — Ehe ich aber in diesem Texte weiter gehen kann, muß ich eine Stelle von den ägyptischen Granitbrüchen aus den Reisebeschreibungen des Herrn Pococke anführen.

»Als ich die Ruinen des alten Syena in Augenschein genommen hatte o), spricht er, wandte ich mich zu den berühmten Granitbrüchen, welche ungefähr eine Meile von Syena, oder von dem heutigen Assuan, gegen Südosten abliegen. Die ganze Gegend gegen Morgen hin, das Bette des Nils und seine Inseln, alles bestehet hier aus rothem Granite, welchen Herodotus nur den Thebanischen Stein zu nennen pflegt. Aber diese Brüche sind nicht sonderlich tief, weil sie an den Bergen liegen, und weil man mithin gleichsam nur die Seiten von den Bergen schmälert, wenn man hier Granite gewinnt — — Einige grob zugehauene Säulen, die hier liegen, und worunter eine noch ganz viereckig ist, sind gewißlich einst zu einem Obelisken bestimmt gewesen — — — Solcher Granitbrüche siehet man an dem ganzen Wege von Assuan oder Syena nach Philä hin — — — — Die bekannte Nilinsel, Elephantina, ist auch nichts weiter, als ein rother Granitfelsen — — — Selbst jene Felsen, zwischen welchen sich die berüchtigten Nilfälle befinden, sind nichts weiter, als Granitfelsen, welche aber der Strom ausgespühlet oder zerbrochen hat.“

Wir kehren nun zur Betrachtung der Natur dieses Gesteins wieder zurücke.

Mancher Granit enthält sehr große, mancher sehr kleine Feldspath- und Schörl-Krystallen, je nachdem seine untermengten Quarzkörner entweder weitläuftig in ihm zerstreuet liegen, oder enge zusammengedränget sind, und je nachdem sie wegen ihrer Kleinheit kleine, oder wegen ihrer

o) Voyage de Pococke, Paris 1772, tome I, pages 337, 348, 354, 360.

Größe große Räumchen zwischen sich leer gelassen haben, worinne sich die flüssigen Feldspath- und Schörl-Materien, die diese Räumchen erfüllen, haben krystallisiren können. Granit von einem feinen Korne zeigt keine deutlichen Feldspath- und Schörl-Krystallen, wenigstens kann man wegen ihrer Kleinheit keine bestimmte Gestalt an ihnen wahrnehmen; denn hier haben sich die feinen Quarzkörner zu innig mit gedachten weichen Feldspath- und Schörl-Massen vermengt, und zwischen sich zu kleine Räumchen leer gelassen, als daß diese Materien darinnen ordentliche Krystallen hätten bilden können. Aber im Granite von einem groben Korne lassen sich die regulär schiefwürfelförmigen Feldspath- sowohl als die regulär prismatischen Schörl-Krystallen, allerdings ganz deutlich unterscheiden. Daß man aber diese Verschiedenheiten am Granite in der Natur wirklich finde, mag Herr Saussüre p) durch folgende Stelle bezeugen.

„Der eigentlich sogenannte Granit ist in Ansehung der Proporzion seiner verschiedenen Bestandtheile in verschiedenen Gebirgen, ja sogar oft in einem und eben demselben Felsen, nur aber an verschiedenen Stellen, beträchtlich verschieden — — — Auch in Hinsicht auf die Feinheit seines Korns ist er sich bei weitem nicht an allen Orten gleich oder ähnlich — — Besonders aber bemerkt man an den darinnen enthaltenen Feldspathkrystallen in Ansehung ihrer Größe eine sehr große Verschiedenheit, indem sie an einigen Stellen wohl einen Zoll in der Länge betragen, an andern hingegen kaum die Größe der Sandkörner haben.“

Ihre rothe Farbe haben die Feldspathkrystallen ohnstreitig von metallischen Dämpfen empfangen, so wie die Schörlkrystallen ihre schwarzbraune; denn da diese Dämpfe dem Jaspis die Farbe haben ertheilen können, so können sie auch den Feldspath und Schörl gefärbt haben.

p) Voyages dans les Alpes, tome I, p9ge 105.

Gleichwohl giebt es auch Feldspath und Schörl genug, der gar nicht gefärbt, sondern weiß oder weißlich ist, ja in manchem Granite und Porphyre unterscheidet sich der Feldspath vom Quarze durch die Farbe gar nicht, wie aus folgenden Nachrichten erhellet.

„Der granito grigio oder bigio q), das ist, der graue Granit, bestehet aus mehr oder weniger durchsichtigem milchfarbigem Quarze, mit untermengtem Feldspathe und schwarzem Glimmer. Wenn er ein feines Korn hat, ich sage, wenn diese seine Bestandtheile alle in Gestalt ganz kleiner Körner untereinander liegen, so pflegt man ihn granitello zu nennen — — — Der granito roseo hingegen bestehet aus weißem Quarze mit untermengten rothen großen Feldspathbrocken und schwarzen Glimmertheilchen — — — — An einigen Granit- und Granitello-Säulen nimmt man gar deutlich schwarze Tüpfelchen wahr, welche augenscheinlich aus zusammengedrängten schwarzen Glimmertheilchen bestehen — Von dieser Art sind jene Säulen, welche an der Seeseite des königlichen Schlosses zu Neapel stehen, wie auch diejenigen antiken grauen Granitsäulen, die ich zu Salerno gesehen habe.“

„Die r) verschiedenen Farben, welche der Feldspath anzunehmen fähig ist, sind eigentlich die Quelle der vielen Abarten des Granits — — Er, der Feldspath nämlich, ist gemeiniglich zwar milchweiß, aber oft findet man ihn auch fahl, roth, violet, ja zuweilen, wiewohl selten, sogar vollkommen schwarz.“

Granitgebirge reichen mit ihren Gipfeln weit über die Schiefer- und Kalch-Gebirge empor — Sie haben niemals gänzlich unter Wasser gestanden, weil dieses nur so hoch gestiegen seyn kann, als die höchsten Kalch- und Petrefakten-Hügel anzeigen, die, wie gesagt, nie sehr hoch sind. Nie findet man mineralisirte Schaalthiere, nie irgend ein Seeprodukt im Innern derselben, man mag an

q) Ferber. Lettres sur la Minéralogie, page 343 et suiv.
r) Voyage dans les Alpes par M. Saussure, tome I, page 105.

hohen oder niedrigen Stellen in ihnen herum suchen. Man hat ferner weder Kalchsteinbänke im Granite, noch Granit auf Kalchsteinlagen gefunden, wenn man, wie sich das hier von selbst verstehet, die **Granite der zweiten Bildung** s) und jene Trümmer, die von höhern Granitgegenden herabrollen, davon ausnimmt — Dieß alles muß, zufolge meiner Theorie von der Bildung der Erde, so seyn — Fünf einfache **Urglasarten** mußten vor allen Dingen durch das Feuer entstehen — Aus diesen mußten sodann verschiedene zusammengesezte glasachtige Mineralien, besonders Granite, sich bilden — Granit mußte also schon vom Feuer gebildet seyn, als das Meer die Schiefer- und Kalch-Gebirge aufzutragen anfieng.

Von den hiergedachten Granitbrocken, die sich von höhern Gegenden losreißen und zuweilen bis über die Kalchsteinlagen oder Marmorbänke hinrollen, sind folgende Belege nachzuholen.

„Auf den kalchartigen Feldern bei Gallio, Asiago, Camporovern, und auf andern dabei befindlichen flachen Kalchbänken, spricht Herr **Ferber** t), liegen große Granit- und Quarz-Brocken zerstreuet umher, welche von den hohen Gipfeln der nahen Tyrolergebirge herabgerollet seyn müssen -- — — Sie, diese Felsenbrocken, sind von eben der Natur, wie diejenigen, welche man in der Brenta, und im Adige, oder Aetsch findet, zwei Flüsse, welche alle beide auf den Tyrolergebirgen entspringen, folglich diese Brocken ohnfehlbar daselbst losreißen — Diese beiden Flüsse schlängeln sich aber eben durch gedachte Felder hin, auf welchen jene Felsentrümmer liegen, daher denn diese von ihnen offenbar dahin geführt geworden sind, zumal

s) Vermuthlich also unsere **Gneuße**, unter welchen aber Herr **Charpentier** auf unserm Aerzgebirge, und zwar in einer sehr beträchtlichen Teufe, allerdings große Kalchsteinlagen gefunden hat, wie aus dessen bekanntem Werke zu ersehen. **Uebersetzer.**

t) **Lettres sur la Minéralogie, page 54.**

da man sich gar leicht vorstellen kann, daß diese Flüsse sich ehemals noch keine ordentliche Betten ausgehölet gehabt, sondern ihren Lauf geradezu über diese flachen Gegenden genommen haben."

Herr William Coxe u) führt in seinen Briefen über die Schweitz eine ähnliche Bemerkung an, welche folgendergestalt lautet.

„Als wir auf dem Sankt Gotthardte mitten in das Thal von Urseren gekommen waren, wandten wir uns zur Linken, und gelangten in ein höher liegendes Thal, dessen Boden mit Ruinen von zertrümmerten Felsen besäet war. Hier wälzt sich die Reuße, welche von beiden Seiten zwischen unermeßlichen prächtigen grauen unordentlich zusammengeworfenen und allem Anscheine nach von den Alpengipfeln herabgestürzten Granitmassen eingeengt ist, mit einer unglaublichen Geschwindigkeit schäumend über gedachte Ruinen dahin."

Dieß ist aber wieder eine Hauptbemerkung, daß die Schieferflötze und Kalchsteinlagen, oder überhaupt alle Werke des Wassers, vorzüglich in die Länge und Breite sich ziehen, indem die Granitmassen und andere Werke des Feuers mehr der Tiefe oder der Höhe nach sich weit erstrecken, ich sage, die Werke des Wassers haben sich mehr über einander hingelegt, die Werke des Feuers hingegen mehr neben einander zusammengestellet, oder grupiret, obgleich viele Naturforscher diesen leztern alle Ordnung in ihrer Gestalt und Lage gegen einander absprechen wollen. »Gelehrte, die über die Anordnung der Granitmassen geschrieben haben, spricht Herr Saussüre v), behaupten einstimmig, daß dieses Gestein nach keinem bestimmten Gesetze zusammengestellet, sondern ohne alle Ordnung aufgethürmt und gleichsam durcheinander geworfen sey. Allein dieß ist ein Vorurtheil, dessen Quelle aus jenen falschen Begriffen von der Ordnung entspringt. Man stellt sich

u) Lettres sur la Suisse, tome I, page 128.
v) Voyage daus les Alpes, tome I, page 502.

nämlich vor, daß unter den Gebirgsmassen weiter nirgends Ordnung angetroffen werden könne, als unter den Flötzen und Schichten, die übereinander liegen. Aber man darf nur die hohen Ketten der Granitgebirge im Ganzen, freilich nicht jeden einzelnen Berg für sich, recht aufmerksam betrachten, und man wird gar bald wahrnehmen, daß große Ordnung in ihnen herrscht. Sie sind allemal aus großen pyramidenförmigen und steil aneinanderliegenden dicken Tafeln zusammengesezt — —. — In denjenigen Bergen, welche den Mittelpunkt oder gleichsam das Herz einer ganzen Kette ausmachen, stehen diese Tafeln fast allezeit vollkommen senkrecht — Aber in den übrigen Bergen neigen sie sich unter einem desto mehr schiefen Winkel gegen das Herz der Gebirgskette hin, je weiter sie davon abstehen."

Unter diesen pyramidenförmigen Granitmassen giebt es welche von sehr großer Dicke und Höhe, die weder Spalten noch Ritzen haben, welches nicht nur einige Alpenfelsen, sondern auch einige große Granitmonumente der Alten beweisen.

„Diejenige Stelle w) auf dem Wege über den Sankt Gotthardt, wo man die schönste Aussicht beherrscht, erfüllet zugleich das Gemüthe mit Entsetzen, spricht Herr Bourrit, weil man hier auf einer hohen in den Felsen gehauenen Treppe in die Höhe steigt, wo sich ein Granit, welcher über achtzig Schuhe dick, über tausend Schritte lang, und nirgends zerschrockt oder zerspaltet ist, über dieser schauervollen Treppe hinkrümmet."

„Ein geübtes Auge, fügt Saussüre x) hinzu, erkennt auch in großer Entfernung die Gebirgsmassen, welche gleichsam aus dem Ganzen gehauen sind, und jene unzugänglichen Gipfel hoher Alpen vorstellen — Man siehet wohl, sage ich, daß diese Gebirgsart harter Granit ist — Man erkennet sie an den spitzigen schroffen zackigen

w) Voyage de M. Bourrit, tome II, chapitre 5.
x) Voyage dans les Alpes, tome I. page 500.

Kronen, womit nur Granitgebirge, keine andern, gekrönet erscheinen — Wo dergleichen schroffe Spitzen auf einem Gebirge sich zeigen, da kann man allemal zuverlässig wissen, daß es aus Granite bestehet — Aber am Abhange und im Innern bestehen diese Gebirge aus großen dicken ziemlich vertikal aneinander gelehnten Tafeln, deren Seiten schroff sind, und oben in scharfe Spitzen zusammen laufen — An der verschiedenen Gestalt gedachter zackigen Kronen erkennet man sogar die kleinen Verschiedenheiten der Abarten des Granits, aus welchem diese Kronen bestehen — Bestehen sie aus zartem Hornfels, das ist, aus weichem mürbem Granite y), so erscheinen ihre Spitzen stumpf und abgerundet — Wo sie aber Quarz und Feldspath genug in ihrer Mischung enthalten, um harten ächten Granit vorzustellen, da erscheinen ihre Spitzen allemal schneidend scharf — Solche verschiedene Grade der Stumpfheit und Schärfe dieser Kronenspitzen stellen sich dem Auge des Beobachters, besonders an dem unzugänglichen Gipfel des Charmos, der den Haynglettscher z) in dem Amte von Chamounis beherrscht, bis zum Erstaunen deutlich dar."

Die Alten haben Granitfelsen bearbeitet, und Säulen oder Obelisken daraus verfertigt, welche auf zwanzigtausend Kubikfuß enthalten, und gänzlich aus einem Stücke oder aus Ganzem bestehen, wie dieses die Säule des Pompejus beweiset, die in dieser Art für das größte Werk der Alten geachtet wird. Sie stehet, wie Thevenot a) meldet, ohngefähr zweihundert Schritte weit von Alexandrien. Das Piedestal derselben hält zwanzig Schuhe im Gevierten, und etwa zween in der Höhe, ist aber aus etlichen Stücken zusammengesezt. Der Schaft selbst hingegen ist vollkommen ganz, und so hoch, daß man ihresgleichen auf der Welt nicht findet. Er ist achtzehen

y) Roches de corne molles ou tendres.
z) Le glacier des bois.
a) Voyage au Levant, tome I, page 227.

Stäbe hoch, und so dicke, daß sechs Männer zusammen treten müssen, wenn sie ihn umklaftern wollen. Rechnet man also den Stab zu fünf Schuhen, wie gewöhnlich, so kommen für die Höhe dieser Säule neunzig, und für deren Umfang dreißig Schuhe heraus, weil man für die Länge, die ein Mann mit beiden Aermen auf einmal ausklaftern kann, auch fünf Schuhe rechnen muß. Nach dieser Dicke und Höhe kommen allerdings zwanzig tausend Kubikschuhe b) durch die Berechnung für deren körperlichen Inhalt heraus. Herr Ferber c) behauptet nicht ohne Grund, daß unsere europäischen Gebirge gewiß eben so, wie die ägyptischen, große roth und graue Granitmassen liefern würden, wenn unsere großen Herren eben so große Summen, wie die alten Römer, auf dergleichen prächtige Monumente verwenden wollten. Rußlands große Kaiserin d) hat hierinnen den gesegneten Anfang vor wenigen Jahren bereits gemacht, und jenen ungeheuren Granitfelsen aus dem Sumpfe nach Petersburg bringen lassen, wo

b) Wir wollen doch sehen, ob der Hr. Verf. auch richtig gerechnet hat. Der Umfang beträgt 30′, folglich der Durchmesser $\frac{100 \times 30'}{314} = \frac{1000'}{314}$, und die Grundfläche $= 30 \times \frac{3000}{1256} = \frac{90000}{1256}$ Quadratfuß. Die Höhe beträgt 90′, folglich der körperliche Inhalt $90 \times \frac{90000}{1256} = 6401$ Kubikfuß. Dafür kann man füglich die runden 6000 setzen, weil die Säule oben gewißlich dünner, als unten, ist, und es ist klar, daß der Herr Verfasser 20000 — 6000 = 14000 Kubikfuß zu viel durch seine Rechnung herausgebracht habe — Aber er scheinet $90 \times \frac{90000}{314}$ gesezt zu haben, da dann 25478 Kubikfuß heraus kommen, welches aber falsch ist — Hernach mag er wegen der säulenförmigen Gestalt die runden 20000 gesezt haben. Uebersetzer.

c) Lettres sur la Minéralogie, page 344.

d) Katharina II, regierende Kaiserin, deren erhabene Eigenschaften und großen Geistesgaben ganz Europa und ganz Asien gleich bewundern und verehren. Verfasser.

er nun der gigantischen Bildsäule Peters des Großen auf Befehl der noch größern Katharina zum Piedestale dient, und izt noch, da er durch die Bearbeitung einen beträchtlichen Theil seiner Masse verlohren hat, sieben dreißig tausend Kubikschuhe im körperlichen Inhalte beträgt. „Aber nirgends kann man sich einen größern Begriff von der unermeßlichen Größe der Granitfelsen machen, die aus einem Stücke bestehen, als auf unsern Vogesen, spricht Herr Abt Bexon e). Diese stellen unsern Augen an tausend Stellen weit größere unzerschrockte Felsen dar, als alle diejenigen sind, welche wir an den stolzen Monumenten der Helden und Erdengötter bewundern, indem die Gipfel sowohl, als die Rücken dieser Gebirge, aus lauter unermeßlichgroßen aneinander gelehnten oder grupirten pfeilerförmigen Granitfelsen bestehen."

Hier muß ich eine Anmerkung beifügen — Man hat vor kurzem angefangen, von diesen Granitfelsen der Vogesen einigen Gebrauch zu machen — Man hat sie bearbeitet, und sogleich nach den ersten Versuchen nicht nur feinkörnigen, sondern auch sehr schön gefärbten Granit in großen ganzen Massen gefunden — Hier giebt es auch schöne Porphyrsorten und vortrefflichen Jaspis, dessen Farben reichlich gesättigt erscheinen — Alle diese natürlichen Reichthümer f) sind hier in großer Menge anzutreffen, ohngeachtet man das erste mal durch das Absprengen noch keine sehr beträchtlichen ganzen Massen hat gewinnen können g), und man scheint sich nun hier wieder an den zerbrochenen abgerissenen Stücken zu begnügen, welche unten

e) Mémoires sur l'Histoire naturelle de la Lorraine, communiqués par M. l'Abbe Bexon.

f) Grandes richesses en ce genre. In Frankreich mögen solche Dinge wohl Reichthümer heißen, aber in Teutschland nennen wir nur diejenigen Gebirge reich, in welchen reiche Aerze brechen, oder wo man etwa Topasen und andere Aedelsteine findet. Uebersetzer.

g) Vermuthlich weil man das Bohren und Schießen in Frankreich noch nicht recht verstehet. Uebersetzer.

an den Bergen herum kollern, indem sie da nur zu dicken ungeschliffenen Wänden gebraucht werden, mit welchen die Bewohner dieser Gegenden ihre Ländereyen einzufassen pflegen — Die Rede ist von der Gegend um Giromagny in Oberelsaß, denn hier fieng man zuerst an, die Granite der Vogesen zum Verbrauch zu sprengen — Gegenwärtig hat man diese Brüche an die andere Seite des Gebirges nach Lotharingen in das Moselthal verlegt, weil hier der Ueberfluß an schönen Arten dieses Gesteins größer ist, und weil sich da die Transportkosten bei weitem nicht so hoch belaufen, als an jenen ersten Stellen — Sie befinden sich izt ohngefähr vier Lieues weit unter der Quelle der Mosel — Die günstige Aufnahme dieser Brüche haben wir dem guten Geschmacke und eiferigen Fleiße des Herrn Patu des Hauts-champs zu verdanken, welcher mit seiner obrigkeitlichen Würde und mit allen hohen Vorzügen seiner Geburt nicht nur einen ungemeinen Diensteifer für das öffentliche Wohl, sondern auch die ausgebreitesten Kenntnisse der Wissenschaften und Künste zu verbinden weiß — Diese wichtige Unternehmung, welche alle Aufmerksamkeit und alle Beihilfe einer aufgeklärten Regierung zu verdienen scheint, eröffnet uns mit unsern eigenen Schätzen, die bisher in unsern Gebirgen ganz verachtet eingeschlossen gelegen haben, einen ganz neuen Nahrungszweig, und ist Ursache, daß wir nun das Geld in unserm Königreiche behalten können, welches wir für dergleichen Sachen so ofte nach Italien haben schicken müssen — Wir wollen aber nun zu unserm Texte wieder zurücke kehren.

Die meisten hohen Gebirge, die wir kennen, bestehen wenigstens inwendig aus Granite, welches ihre kahlen Gipfel zur Genüge lehren — Die schweizerischen Alpen sind fast alle aus eigentlichem Granite gemacht, ich meyne aus demjenigen, welcher ein Gemenge aus Quarze, Feldspath und Glimmer, oder aus Quarze, Feldspath' und Schörl ist — Der Montblanc, welcher sich wie ein Riese über die übrigen Alpen in die Höhe thürmt, ist nichts weiter,

als ein unermeßlicher h) Granitfelsen — Sankt Gotthardt i) endigt sich oben in ein großes kahles Platteform, welches die Oberfläche eines ungeheuern Granitgebirges ist — Der Berg Sinai, auf welchem Herr Niebuhr k) bei dem Kloster seine Beobachtungen gemacht hat, bestehet beinahe gänzlich aus röthlichem Granite — Beobachtungen der neuern Reisenden lehren, daß der Kaukasus, der den Raum zwischen dem Pontus Euxinus und dem Kaspischen Meere einnimmt, eine große unregelmäßige Granitmasse ist, welche zu beiden Seiten, wie andere Granitgebirgsketten, ihre Einfassung von Schiefergebirgen und Kalchsteinbänken mit sich fortführet — — Die uralische Gebirgskette, welche die natürlichen Grenzen zwischen Asien und Europa bildet, und welche unter ihren asiatischen Anwohnern den Namen des Erdgürtels führet, ruhet auf einem großen langen Granitrücken, wie auf einer dicken Wulst, welche sich von Süden nach Norden schlangenförmig hinwindet, und über den Quellen des Jaiks und Bielajas ihre größte Dicke oder Breite hat. Sie erstreckt sich bis an das Eismeer, wo sie jedoch allmählich sich erniedrigt, und an der Ostseite des Meerbusens am Oby das Vorgebirge bildet — Von da wird sie eine Strecke weit noch niedriger, krümmt sich sodann gegen Europa herum, und schließt sich mit ihrem niedrigen Ende an Nordeuropens große Gebirgskette, die durch ganz Skandinavien in Gestalt eines Hufeisens hinum sich ziehet, das Nordkap, wie auch eine Menge andere Granitfelsen bildet, und sich endlich in Finlands niedrigen Gegenden verlieret — — — Die große altaische Gebirgskette l),

h) Sauſſure, Voyage dans les Alpes, tome I, page 105 et 336.

i) Lettres ſur la Suiſſe, par M. William Coxe, traduites par M. Ramond. tome I, page 193.

k) Deſcription de l'Arabie, par Niebuhr, tome II, p. 278.

l) Diese ganze Beschreibung der uralischen und altaischen Gebirgsketten ist ein Auszug aus einer Abhandlung des Herrn Pallas, welche die Aufschrift führet: Obſervations ſur la formation des Montagnes. Verfaſſer.

welche das merkwürdigste aller bekannten Bergsysteme unsers Wandelsterns vorstellet, erfüllet ganz Asien mit ihren Aermen, die sie nach allen Gegenden von sich strekt. Der Mittelpunkt oder das Herz derselben ist jener erstaunenswürdige hohe platte Buckel, der sich mitten in der großen Tartarei von der Oberfläche der Erdkugel bis über die Region des ewigen Eises erhebt, und wovon ein Theil das große Gebirge Ulutayu ausmacht — Von hier aus ziehet sie sich durch die Reiche Thibeth und Kaschemir, die davon gleichsam wie mit Stacheln besezt erscheinen, bis an die schrecklichen Gebirgsgrupen des nördlichen Indiens hin. Alle diese Gebirge bestehen im Innern aus Granite, und jene Aerme, die sich von ihnen zwischen den großen indischen Strömen hinstrecken, sind ebenfalls aus diesem Gestein aufgethürmt. Auf dem Wege aus Tyrol m) nach Italien trift man zuerst auf Kalchsteinbänke, an diesen schließen sich Schiefergebirge an, und zulezt folgen die Granitfelsen, welche über alle die vorigen in die Höhe ragen — Von diesen steigt man auf der andern Seite in eben der Ordnung über die Schiefergebirge und Kalchsteinbänke auch wieder hinab — — An andern Gebirgen nimmt man die nämliche Ordnung in der Lage der Gebirgsarten wahr, wie dieses die Karpathen, die Pyreneen, der Harz, die schweizerischen Alpen, das Riesengebirge, das Aerzgebirge, die Schottischen, die Lapländischen Gebirge, und so weiter, augenscheinlich lehren — Hieraus kann man aber mit großer Sicherheit folgern, daß alle Granitgebirge die höchsten und ältesten seyn müssen, weil sich alle übrige bloß an sie angelegt oder angesezt haben — Man kann, sage ich, mit Gewißheit folgern, daß die Grundlage der Schiefergebirge allemal Granit sey, wie auch, daß die Kalchsteinhügel und andere Schichten zusammengeschwämmter Steintrümmer oder Erden allemal auf Schiefer oder Letten, diese aber auf Granite liegen — — —

m) Ferber. Lettres sur la Minéralogie, page 495 et 496.

So spricht Herr Ferber selbst — — An einer andern Stelle n) spricht er: „Am Colmarischen See, in der Landschaft, genannt Grignan, bestehen verschiedene Berge aus Granite — Von einer gleichen Beschaffenheit sind auch diejenigen, welche den Lago Maggiore umgeben, welcher im Herzogthume Mayland liegt, und auf welchem sich die bis zum Entzücken anmuthigen Barromäischen Inseln befinden — Hier ist der Granit fleischfarbig.“ An einem noch andern Orte o) sagt Herr Ferber auch ausdrücklich, daß die höchsten Gipfel der Alpen zwischen Teutschland und Italien alle aus Granite bestehen, welcher sich, so wie überhaupt aller europäische Granit, von dem orientalischen gar nicht im geringsten unterscheidet.

Ob daher gleich noch keine ähnlichen Beobachtungen über die Gebirge im innern Afrika und in vielen andern Gegenden gemacht geworden sind, so kann man doch aus der Analogie ohne Bedenken schließen, daß alle Länder und Reiche der Welt in ihren höchsten Gebirgen aus Granite bestehen — Doch dem sey, wie ihm wolle, so viel ist gewiß, daß alle unsere gebirgigen Gegenden in Frankreich, als Auvergne, der Delphinat, die Provinz, Languedoc, Lotharingen, Franche-Comte, und selbst ein Theil von Burgund, aus Granite aufgetragen sind — Bretagne, jenseits der Loire, der Theil der Normandie, welcher an Bretagne grenzt, und Mortain, Argentan, Lisieux, Bajeux und Cherbourg in sich begreift, ist auf eine große Granitmasse gegründet — Spanien, Teutschland, Italien, die Schweitz, haben ihre Granitgebirge gleichfalls — Die meisten Gebirge der Inseln Korsika und Elba sind aus Granite gebildet — Hier p) findet man sogar sehr schönen violetfarbigen, weil der darinnen enthaltene Feldspath, welcher in ziemlich großen geschobenen Würfeln krystallisiret erscheint, so schön veilchenblau gefärbt ist.

n) Lettres sur la Minéralogie, page 473.
o) L. s. l. M. page 343.
p) Ferber, L. s. l. M. page 441.

Volvic, ein Berg q) in Bretagne, der ehemals ein Vulkan gewesen ist, bestehet an seinem Fuße aus Granite von verschiedenen Farben. An manchen Stellen ist er weiß, oder gelblich, oder auch grau, und hat ein ungemein feines gut verschmolzenes Korn, welches desto zärter sich ausnimmt, je schöner die eingesprengten silberfarbigen Glimmerblätterchen r) glänzen. An andern Stellen hingegen zeigt er auf einem weißen Grunde ziemlich dicht gesäete schwarze grobe Körner, und ebenfalls eingesprengte Glimmerblätterchen, die aber eine braune oder gar schwarze Farbe haben. Saint Sever in der Normandie ist mit Steinen gepflastert, welche diesem Granite beinahe vollkommen ähnlich sind. An einer dritten Stelle dieses Berges ist er ebenfalls weiß, dabei aber zugleich mit gelben Streifen und schwarzen oder braunen Tüpfelchen bezeichnet. Seine dicht gesäeten Tüpfelchen sind von mittelmäßiger Größe, und seine eingesprengten feinen Glimmertheilchen braun. Dann giebt es hier auch, zwo eisenrostgelbe Sorten, wovon die eine weiße Schattirungen mit untermengten schwarbraunen Tüpfelchen zeigt, ein lose zusammenhangendes, minder feines, aber dichtverwebtes, Korn hat, ganz feine braune Glimmertheilchen enthält, und mit eingemengten Spathsplittern versehen ist, indem die andere weiße Tüpfelchen auf ihrem eisenrostgelben Grunde zeigt, ein sehr lose zusammenhangendes minder feines Korn hat, und kleine braune eingesprengte Glimmertheilchen enthält. Noch zwo Sorten findet man hier, davon die eine auf einem fleischfarbigen Grunde mit schwarzen Schattirungen erscheint, ein feines dichtes Korn hat, und ein wenig braunen Glimmer enthält, so wie im Gegentheile die andere eine dunkele kirschrothe Farbe, mit braunen Flecken, ein minder dichtes Korn von mittelmäßiger Feinheit, und schwarzbraune Glimmertheilchen dar-

q) Guettard. Mémoires sur la Minéralogie d'Auvergne, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1759.

r) Katzensilber. Uebersetzer.

bietet. Auf dem Wege von Clermont nach Mont-d'or liegen allenthalben auch solche Steine herum. Hier habe ich Granitstellen von einem sehr dichten Korne und ohne eingesprengte Glimmertheilchen gefunden, welche eine weiß-gelbe Farbe hatten, und von halbdurchsichtigen, schmuzig-weißen, einige Linien mächtigen Quarzadern quer über den Weg hin durchschnitten waren. An andern Stellen dieses Weges war er auf einem sehr schönen kirschfarbigen Grunde braun schattirt, und mit einigen braunen vergoldeten Talgblätterchen s) versezt. Aber meistentheils war er lichtgrau, weil er meistentheils aus Quarze bestand, den man in ihm ordentlich in Gestalt großer flacher Splitter wahrnahm. So sind ferner die Straßen von Clermont nach Pont-Gibaud, von Clermont nach Rajat, und von Rochefort nach Pont-Gibaud, wie auch die Gegenden um Clermont, Pü-de-Dome und Gergovien, so wie die Komthurei de la Salvetat, und alle Berge im Kanton Courpierre, reichlich mit schönen Graniten versehen.

Die Berge bei Eskurial t) bestehen meistentheils aus blaulichem Granite, doch findet man hier auch rothen, der dem ägyptischen an Schönheit nichts nachgiebt — — — — An der freien Luft verwittert er, wie andere Bergarten — — — Der rothe verliert seine Farbe, indem er verwittert — — Hier findet man auch große Granitfelsen mit eingesprengten großen weißen Quarztrümmern und Bergkrystallen — — Sankt-Ildephonse bestehet an seinem Fuße aus Granite, den man zu Mühlsteinen gebraucht, die aber die schlechte Eigenschaft haben, daß man sie zu oft mühsam schärfen muß, weil sie sich, wegen ihrer allzugroßen Dichtigkeit, zu sehr an einander abglätten — — — Die blaulichen oder grauen Eskurialischen und rothen Ildephonsischen Granite enthalten keinen Feldspath in ihrer Mischung, wie die gewöhn-

s) Ratzengo'd. Uebersetzer.

t) Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bawles, page 440. 446. 448. Escuriale.

lichen Granite, daher sie füglicher zu den Quarz- als Granit-Felsen gezählt werden sollten — So viel von der Größe und Höhe der Granitgebirge, die gegenwärtig offenbar die unterste Rinde der Erdkugel ausmachen, und mit ihren höchsten Gipfeln nie unter Wasser gestanden haben.

Aber die allerhöchsten Stellen, die unter Wasser gestanden haben, und auf welchen das Meer seine Schaalthiere abgesezt hat, sind ohngefähr funfzehen hundert Klaftern u) über die gegenwärtige Oberfläche des Oceans erhaben. Mithin giebt es eine sehr große Menge niedriger Gebirge, die mit ihren Gipfeln unter diesem Niveau liegen, und also freilich oft noch mit Schiefer, Thon, Schaalthieren, und andern Meeresprodukten bedekt seyn müssen. Gleichwohl giebt es viele Gebirge, die mit ihren Gipfeln dieses Niveau bei weitem nicht erreichen, ich sage, die bei weitem nicht funfzehen hundert Klaftern, oder neun tausend Schuhe hoch sind, und nichts destoweniger keine Schiefer- oder Kalchstein-Lagen an ihren steilen Abhängen, vielweniger auf ihren Gipfeln tragen, wie denn die Vogesen selbst hiervon das beste Beispiel geben. Die Ursache davon ist in den Wirkungen des Wetters zu suchen, welches hier diese aufgetragenen Schiefer- und Kalch-Schichten aufgelöset und abgewaschen hat. Doch ich muß nur eine Stelle anführen, die diese Sache in ein helleres Licht setzen mag.

„Dieses v) ganze hohe Gebirge, welches das Thal von Chamounis begrenzt, gehöret in die Klasse der ältesten Gebirge der Erdkugel. Indessen findet man doch unten im Thale an demselben einige Gipsbrüche, verschie-

u) Toises. Eine Toise hält sechs Fuß. Die allerhöchsten Gebirgsgipfel reichen aufs höchste 15000 Fuß über die Meeresfläche hinauf. Mithin ragen die höchsten Granitgipfel über die höchsten Petrefaktenstellen ohngefähr 6000 Fuß empor. Uebersetzer.

v) Sauſſure. Voyage dans les Alpes, tome I, page 421.

dene Kalchsteinfelsen, und an etlichen Stellen auch Schieferbänke, welche leztere sich an den Fuß der Gebirgsgrupe des Montblanc anschließen. Allein alle diese Bergarten der zweiten Bildung befinden sich bloß im Grunde des Thales, und reichen aufs höchste nur zu beiden Seiten desselben ein wenig in die Höhe, dringen aber nirgends bis an das Herz des Gebirges ein, indem dieses gänzlich bis an die Gipfel hinauf aus Urfelsen oder Granite bestehet."

Hieraus erhellet klar, daß Wolkenbrüche und andere Kräfte der feuchten Elemente die aufgetragenen Letten- und Kalch-Bänke aufgelöset und in das Thal herabgeschlämmet haben. Aus unsern vorhergehenden Betrachtungen ist auch zur Genüge klar, daß dieses Gebirge wirklich ein ursprüngliches Gebirge sey, wie auch, daß man bloß an einem solchen Gebirge die älteste Struktur der eigentlich untersten Erdenrinde erkennen kann, in sofern sie aus Granitfelsen, großen Quarzmassen, Jaspisadern und Aerzgängen bestehet.

So dauerhaft und feste jedoch der Granit ist, so wenig vermag er dem Zahne der Zeit an der freien Luft zu widerstehen, und unter seinen drei- bis viererlei Bestandtheilen scheint eigentlich der Quarz seine Festigkeit zuerst zu verlieren, weil man an den Oberflächen der abhängigen Granitfelsen, die der freien Luft ausgesezt sind, ganz deutlich wahrnehmen kann, daß es eigentlich der Bestandtheil derselben sey, welcher zuerst verlohren gehet, indem er da den Schörl und Feldspath gleichsam wie zerfressen zurücke läßt. Vielleicht hat er seine ursprüngliche Härte schon damals verlohren, als er zerprasselte, und Granit bilden half; denn an sich sind Schörl und Feldspath gewiß minder fest und leichter zerstörbar, als er. Auch ist zu merken, daß obige Erscheinung, ich meyne das Auswittern des Quarzes, vorzüglich nur an demjenigen Granite sich zeigt, in welchem mehr Feldspath als Quarz enthalten ist. Nun bestehet aber der Feldspath in diesen Fällen allemal aus ziemlich großen Krystallen, die sich wegen ihrer Länge tief

in die Quarz- und Schörl- oder Glimmer-Körner hineingesenkt haben. Sie müssen daher allerdigs feste in der Granitmasse stecken, und können freilich wohl nicht so leichte davon abgespühlet oder ausgewaschen werden, wie die kleinen locker zusammenhangenden Quarzkörner, woraus denn leicht abzunehmen, daß die wahre Ursache der Auswitterung des Quarzes eigentlich in der Feinheit seiner Körner, welche bloß zwischen den Feldspath- und Schörl-Krystallen heraus fallen, zu suchen seyn mag. Mit ihnen fallen auch die Glimmerblätterchen heraus, und beide, nämlich diese Quarzkörner und Glimmertheilchen, zusammen genommen bilden an den tiefern Stellen, wo sie das Regenwasser zusammen schlämmt, sofort jenen feinen glimmerigen Sand, welcher sich sodann allmählich noch feiner auflöset, und endlich gar in Thon sich verwandelt. So erzählt Herr **Bawles** w) von den Carpentinen, die beinah gänzlich aus Granite bestehen, daß daselbst durch die Auflösung des Granitbindemittels eine Art feinen Sandes aus dem Granite sich erzeuge, auf welchem die zurückgebliebenen groben Quarz- und Feldspath-Kiesel mit ihren untermengten Glimmertheilchen anfänglich noch lange herum liegen, endlich aber mit jenem Sande zugleich in Erde übergehen, die nichtsweniger, als kalchartig ist.

Tief in der Erde findet man Granitmassen, deren Körner nur lose zusammenhangen, weil das Bindemittel derselben zerstöret oder erweicht ist, und solchen zerstörten lockern Granit findet man nicht nur an den Wänden der steilen Klüfte, in welchen die Tagewässer hinab sickern, sondern auch an denjenigen innerlichen Stellen der Gebirge, welche von den Dünsten der Grubenwässer x) selbst öfters befeuchtet und gleichsam zerfressen werden. Daß aber die Feuchtigkeit allemal der Festigkeit und Härte der

w) Histoire Naturelle d'Espagne, tome I, page 260.

x) Des eaux souterraines. **Grubenwässer** ist bei uns der bergmännische Ausdruck, und bedeutet alle Wässer, die nicht von oben herabtröpfeln, sondern in Klüften gehen. **Uebersetzer.**

Steine nachtheilig sey, davon kann man sich gar leicht überzeugen, wenn man einen feuchten Stein, welchen man will, trocken werden läßt, und ihn hernach mit einem andern von eben der Sorte, der aber noch durchaus feucht ist, vergleichen will; denn da wird man sehr deutlich wahrnehmen, daß der trockne weit mehr Härte, als der feuchte besizt. Allerdings zeigt sich diese Verschiedenheit an den Kalchsteinen und Marmorarten viel deutlicher, als an den glasachtigen Mineralien: aber merklich ist sie an diesen doch auch, besonders an den Sandsteinen, welche leztern, wie bekannt, an der freien Luft nach etlichen Jahren, wenn sie völlig ausgetrocknet sind, allemal weit mehr Festigkeit und Härte erlangen, als man an ihnen in den Brüchen wahrnimmt, wo sie noch durchaus feuchte sind.

Heiße scharfe Grubenwässer dringen viel tiefer in das Gebirge, und zerfressen es weit mehr, als kalte. Die y) innern Wände der Klüfte jener Granitfelsen, in welchen die heißen Wässer zu Plombieres fließen, sind mit weißem Thone überzogen, und an einigen Stellen sind sogar die Klüfte beinahe gänzlich damit angefüllet. Augenscheinlich ist eben dieser Thon nichts weiter, als zerstörter Quarz, den das Wasser aus den Granitwänden dieser Klüfte gleichsam heraus gefressen hat, maaßen man hin und wieder wirklich noch sichtbare Quarzkörner darinnen eingemengt findet. Wegen der leichten Auflösbarkeit im Wasser und wegen der sanften Anfühlbarkeit hat man diesem Thone in den dasigen Gegenden den unschicklichen Namen der **Seife** oder der **Seifenerde** beigelegt. An einem gar nicht heftigen Feuer schmilzt er zu milchfarbigem Glase, und ist eine wahre **Petun-tse**, die eine ungemein gute Porzellanmasse giebt.

Hieraus erhellet hinlänglich, wie unschicklich es wäre, wenn man mit Herrn **Saussüre** z) den Granit nach seiner

y) Morceau extrait de l'Histoire Naturelle de Lorraine par M. l'Abbé Bexon.

z) Voyage dans les Alpes, tome I, page 106.

verschiedenen Härte in besondere Arten eintheilen wollte; denn ob er gleich an manchen Stellen leicht, an andern hingegen gar nicht, zwischen den Fingern zerreiblich ist, und ob er sich gleich an manchen Stellen sanft oder gelinde, an andern hingegen rauh oder scharf anfühlen läßt, so ist er doch nur eine und eben dieselbe Granitart, welche aber an der einen Stelle mehr als an der andern von der Einwirkung der feuchten fressenden Materien gelitten hat. Man kann aber aus der ganzen Beschreibung, die Herr Saussüre von seinen Granitarten giebt, überhaupt nicht recht klug werden. Bald schreibt er die sanfte Anfühlbarkeit besondern salzigen oder thonartigen Materien zu, die sich in der Mischung derjenigen Granite, deren getriebene Körner sich vorzüglich sanft anfühlen lassen, zugegen befinden sollen, bald scheint er diese Thon- oder Salz-Bestandtheile seiner zarten Granitarten selbst wieder zu verwerfen, indem er nicht glauben kann, daß die großen abgerundeten Brocken, die auf den Flußbetten häufig herum liegen, die Stöße oder das Reiben im Wasser, welches ihnen die runde Gestalt gab, hätten aushalten können, ohne gänzlich aufgelöset zu werden, oder wenigstens in Sand zu zerfallen, wenn sie wirklich Salz oder Thon in ihrer Mischung enthielten, wie man dieses alles in der angeführten Stelle seiner Alpenreisebeschreibung ausführlicher nachlesen kann.

Wo sich ferner in den feinen Ritzen der Granitgebirge die metallischen Dämpfe sehr häufig einfinden, und sich zugleich mit sauern korrosivischen Theilchen vermischen, da leidet allerdings der Granit auch sehr, welches man an den Seitenwänden aller Klüfte a), in welchen sich Aerze

a) Dans les parois de toutes les fentes perpendiculaires. Der teutsche Bergmann und Mineralog unterscheidet hauptsächlich Klüfte und Flötzklüfte. Flötzklüfte laufen mit Flötzen allemal parallel, diese mögen nun horizontal oder schräg über einander liegen. Klüfte hingegen setzen durch die feinen Querritzen der Gebirge, die auch Flötzklüfte heißen, in die

befinden, wahrnehmen kann — Quarz ist hier gewöhnlich die Gangart, und scheint immer zerstört zu seyn, so wie der Granit, welcher hier die Gebirgsart b) ausmacht, sich immer leicht zerreiben läßt.

Allein alle diese Auflösungen, die man im Innern der Gebirge an den Granitmassen wahrnimmt, sind in Vergleichung mit jenen entsetzlichen Verwüstungen, die ehemals die großen Wasserfluthen auf den Gipfeln und an den Abhängen derselben angerichtet haben, für gar nichts zu achten. Dem ungeheuern Drucke des fürchterlich aufgethürmten Oceans ausgesezt, und von den anprallenden stürmenden Meereswogen mit unermeßlicher Gewalt unaufhörlich geschlagen, fiengen sie gar bald an, zu erschüttern, sich zu zerspalten, und in tausend Gegenden auf tausenderlei Art in Stücken zu zerbrechen. Daher jene ungeheuern Felsen, die von den Gipfeln der hohen Granitgebirge herab gestürzt sind, und nun oft weit von ihnen in den Thälern liegen! Daher jene entsetzlichen Granitfelsen, die oft weit über ihre Thäler herüberhangend alle Augenblicke herab zu stürzen drohen, und nur deswegen sich noch feste zu halten scheinen, daß wir daraus die schreckliche Gewalt erkennen sollen, welche eine Menge andere Felsenmassen von eben der Größe und von eben der Festigkeit wirklich eingestürzt, zertrümmert, und weit umher geworfen hat. Hier, in einem Thale der Pyreneen, spricht ein c)

Teufe, welches aber bei weitem nicht immer perpendiculaire oder seiger geschiehet. Unser Herr Verfasser verstehet unter fentes perpendicnlaires allemal unsere schlechtweg sogenannten Klüfte, sie mögen nun seiger, oder donlegig, oder flachfallend seyn. Uebersetzer.

b) Aber in den wahren Granitgebirgen giebt es ja keine Aerzgänge, sondern nur in den Gneuß- und Schiefer-Gebirgen? Sollte hier etwa der Herr Verfasser seine granits secondaires, folglich unsere Gneuße meynen? Gleichwohl beziehet sich dieser Abschnitt bisher uur auf seine granits primitives? Uebersetzer.

c) Essai sur la Minéralogie des monts Pyrénées, page 205.

Ungenannter, liegt ein erstaunlich großer Granitfels unter andern kleinern Stücken herum. Sie sind zusammen genommen die Trümmer eines Theils des Berges, welcher am Eingange des Thales Louron liegt. Nahe dabei findet man auch Thon- und Kalch-Bänke, die zum Theil mit gedachten zertrümmerten Granitbergen bedeckt sind, woraus leicht abzunehmen, daß der Einsturz dieses Berges erst hernach erfolgt sey, als die Thon- und Kalch-Bänke schon gebildet waren. Diese Ruinen, fügt eben dieser Verfasser hinzu, verbreiten sich über den ganzen weiten Raum, der zwischen den beiden Dörfern Sanct Paul und Oo enthalten ist.

So sehr aber die Gewalt stürmender Meereswellen und reißender Wasserfluthen die Granitgebirge in Ansehung ihres Baues, ihrer Größe und ihrer Gestalt zerrütteten, verkleinerten und verwandelten, eben so sehr zerfraß auch das Wasser vermöge seiner scharfen Salztheilchen diese Gebirge an ihren Oberflächen, indem es dieselben auflöfete, und sodann die abgefressenen Theilchen zu Boden sinken ließ, um Thon und feinen Sand aus ihnen zu bilden. Natürlicher Weise müssen sich mitunter auch grobe Bröckchen, die noch kein Staub waren, abgebröckelt haben, und im Wasser zu Boden gefallen seyn, welches besonders an denjenigen Stellen geschehen seyn mag, wo die Granite ein grobes Korn hatten. Diese gröbern Bröckchen vermengten sich sofort mit jenem feinen abgespühlten quarzigen Schlamme, der an den Seiten der hohen Granitgebirge sich aufhäufete. Sie wurden aber nicht in entfernte Gegenden von dem Wasser mit fortgerissen, sondern blieben gleich neben ihren primitiven Gebirgen liegen, wo sie sich denn sofort schichtweise auf einander nieder sezten, allmählich sich zusammenkütteten, sich verhärteten, und unsere Gneuße bildeten, die sich daher von den wahren primitiven Graniten in Ansehung ihres Gewebes allerdings gar sehr unterschieden. Man findet sie an vielen Stellen neben den primitiven Granitgebirgen, bald abhängig auf-

gehäufet, bald in Gestalt ziemlich wagerechter Schichten. Daß ihnen aber wirklich eine zweite Umbildung ihre gegenwärtige Gestalt gegeben habe, das erkennet man an verschiedenen Merkmalen sehr deutlich.

Das erste Merkmal bestehet in ihrer schichtweisen Anhäufung. Doch erfüllen sie zuweilen auch die Schluchten zwischen den Kalchbänken, wie dieses die große weite Spalte d) der Marmorbank in Vivarais an der Seite von Aubenas bei Lescrinet beweiset, welche gänzlich mit solchem Gneuße angefüllet ist, und augenscheinlich zu erkennen giebt, daß die Masse dieses Gneußes von dem anliegenden höhern Granitgebirge abgemahlen und in diese Spalte hinab geschlämmet geworden sey e). Hier muß also der Kalchfelsen eher existirt haben, als der darinnen befindliche Gneuß, und jene Spalte der Kalchsteinbank muß erst hernach, als diese schon verhärtet war, entstanden seyn, weil sich die abgemahlnen Granitmassen außerdem in die weiche Kalchmasse gewiß völlig eingemengt hätten, ja die abgemahlnen Granitmassen müssen hier nothwendig recht weich wie dünner Schlamm gewesen seyn, weil sie sonst unmöglich alle seine Höhlen und Nieren in diesem Gange f) so genau, wie hier geschehen ist, hätten ausfüllen können.

d) Histoire Naturelle de la France meridionale, par M. Soulavie, tome I, page 385 et 386.

e) Daß die abgemahlene Granitmasse in diese Spalte geschlämmt worden sey, erhellet hieraus noch nicht — Vielmehr kann der Gneuß, der sich izt in dieser Spalte befindet, ehemals eine hohe Bank gewesen seyn, an welche sich zu beiden Seiten die Kalchschichten in der Folge erst angesezt haben — Dieß ist wahrscheinlicher, als jenes, weil der Gneuß ohnstreitig älter als Kalchstein seyn mag, er müßte denn hier nur einen wenig mächtigen Gang im Kalchsteine bilden, der zu schmal oder zu dünne wäre, als daß er für sich allein hätte bestehen können. Uebersetzer.

f) Oben heißt die Spalte dieser Marmorbank une fissure énorme dans du marbre, und hier heißt sie, als angefüllet betrachtet, une gangue. Eine enorme Spalte oder Kluft kann

Das zweite Merkmal der neuern Bildung des Gneußes zeigt sich darinne, daß er weniger dicht, weniger hart, und weniger dauerhaft ist, als der Granit, aus dessen abgeschliffenen und abgerissenen Theilen er durch Hülfe des Wassers gebildet geworden.

Das dritte findet man in den gar feinen Feldspath- und Schörl-Theilchen, welche in ihm nicht, wie im ächten alten Granite, ordentlich krystallisirt erscheinen, sondern so fein wie Staub sind, und ihm bloß das matte röthlichgraue Ansehen ertheilen.

Das vierte giebt sich an dem ziemlich großblätterigen Gewebe zu erkennen, welches oft sogar ganze Bündel vereinigter Glimmer- oder Talg-Theilchen darstellet, und augenscheinlich lehret, daß diese Bergart im Wasser entstanden sey, weil sich die Glimmertheilchen außerdem nicht vermöge ihrer Verwandschaft bündel- oder schicht-weise hätten zusammenziehen können.

Endlich giebt es auch noch ein fünftes Merkmal dieser neuern Bildung des Gneußes, und solches bestehet in dem groben uunregelmäßigen oder gleichsam unvollendetem Gewebe desselben, indem er auf dem Bruche matt, und gar nicht so glasachtig, wie ächter Granit, sich zeigt. Man darf nur, um sich von diesen Verschiedenheiten vollkommen zu überzeugen, die Urgranite der Vogesen oder der Alpen, und jene Spätgranite, ich meyne die Gneuße, die bei Semür in Burgund gemein sind, aufmerksam mit einander vergleichen. An jenen wird man alle Merkmale

freilich auch bei uns, wenn sie angefüllt ist, ein Gang heißen, aber alsdann wird ein solcher Gang mehr einem großen langen Stockwerke ähnlich seyn, als einem wahren Gange, welcher aufs höchste ein paar Lachtern mächtig, mithin lange noch nicht enorm, groß oder breit seyn kann — Doch die Nachricht hiervon ist nicht bestimmt genug — Sonderbar wäre es aber gleichwohl, wenn dieß ein ordentlicher Gang, une gangue, wäre, da Kalchsteinlagen sonst nirgends mit wahren Gängen versehen sind. Uebersetzer.

der Bildung durchs Feuer, an diesen hingegen alle angeführte Merkmale der Bildung durchs Wasser deutlich wahrnehmen.

Spätgranite und Urgranite darf man daher nie mit einander verwechseln, obschon jene aus diesen entstanden sind — Spätgranit verhält sich zum Urgranite, fast wie Sandstein zum Quarze, und Sandstein ist aus Quarze eben so, wie Spätgranit aus Urgranit, erzeugt oder gebildet geworden.

Wer aber bei seiner alten Meynung, daß auch mein Urgranit im Wasser gebildet sey, nun noch beharren wollte, der müßte mir, eh' ich ihm seinen Satz zugeben könnte, erst sagen, auf welche Art jene glasachtigen kleinen Trümmer entstanden sind, aus welchen das Wasser jene ungeheuern Gebirge aufgethürmt haben soll — Das Wasser kann sie doch wohl nicht selbst gebildet haben, da es dieselben vielmehr zerstöret, wenn sie in ihm fortrollen, und haufenweise zusammengeschoben werden?

„Granit ist keinesweges der ächte Urfelsen, aus welchem nach der Meynung vieler Naturforscher der Kern des Erdballes bestehen soll, spricht Herr von Saint-Fond g) sehr weislich. Er bildet nur die hohen Berge, und stellt gleichsam die Kronenspitzen des Erdenkerns vor. Daß er kein Urfelsen seyn kann, erhellet aber daraus, weil er aus Trümmern verschiedener Materien zusammengesezt ist, und weil sich die verschiedenen Arten dieser Trümmer in ihm deutlich uuterscheiden lassen, mithin zweifelsohne von Materien herrühren, die eher existirt haben, als die Felsenmassen der Gebirge, die aus ihnen zusammengesezt sind."

Also bleibt es eine ausgemachte Sache, daß die Materientrümmer, aus welchen die Granite bestehen, sich nothwendig im Feuer h) müssen gebildet haben — Aus

g) Vues générales de Dauphiné, page 13.

h) Wie aber, wenn Vulkane unter der Meeresfläche gewüthet, und Asche mit Schlacken vermengt im Wasser zu ho-

ihnen ist sodann mein Urgranit auch durch das Feuer, der Spätgranit hingegen durch das Wasser entstanden.

Gneuß oder Spätgranit lehnt, wie gesagt, immer entweder an den Seiten des hohen Urgranits, oder er ziehet sich unten am Fuße der alten Granitgebirge hin, und bildet allemal ordentliche Lagen, die sich nur durch ganz feine oft kaum sichtbare Querritzen von einander unterscheiden, indem sie bald mehr oder weniger abhängig, bald auch ganz horizontal aufeinander liegen. Niemals lehnen diese Lagen in Gestalt pyramidenförmiger Platten steil oder gar senkrecht an einander, wie etwa in den Urgranitgebirgen, wo diese Platten allerdings eine solche Lage nothwendig haben nehmen müssen, weil sie da von den Kräften der Vulkane gewaltig aufgeblähet, hoch in die Höhe gehoben, und auf solche Weise sehr steil an einander grupiret geworden sind, so wie im Gegentheile die Spätgranite im Wasser, welches, wie bekannt, sich immer horizontal hält, nothwendig minder steile oder gar horizontale Schichten i) haben bilden müssen, woraus aufs neue erhellet, warum sich die Werke des Feuers allezeit in die Tiefe und Höhe, die Werke des Wassers hingegen mehr in die Länge und Breite erstrecken — Auch ist hier die allgemein richtige Erfahrung nicht zu vergessen, die Herr von Saussüre gemacht hat, und welche darinnen bestehet, daß alle Schichten der Spätgebirge immer desto steiler und unordentlicher über einander liegen, je näher sie sich am Abhange ihres Urgebirges befinden.

Nun eine kurze Uebersicht über diesen ganzen Abschnitt — Spätgranite sind also aus den Urgra-

hen Bergen aufgethürmt hätten? Da könnten denn doch die Materientrümmer des Granits durch Feuer und Wasser zugleich entstanden seyn? Uebersetzer.

i) Hätte der Herr Gr. v. Büffon das berühmte Werk des Herrn Charpentier gelesen gehabt, er hätte gewiß von der Bildung des Gneußes durch den bloßen Niederschlag nicht in einem so entscheidenden Tone gesprochen. Uebersetzer.

niten entstanden, indem die zerbrochenen Trümmer der leztern von den Wasserfluthen zusammen geschoben geworden sind; mithin sich aneinander zerbröckelt, Schluchten vollgefüllet, und sofort Berge der zweiten Gattung gebildet haben — Manche von diesen Trümmern schwämmte das Wasser weit mit sich fort, rieb sie lange an einander ab, verwandelte sie durch das hin und her schlämmen zu feinem quarzigen Staube, mengte hernach viele Schaalthiere darunter, die sodann in Kalcherde übergiengen, und bildete auf solche Weise jene bekannten Kalchsteinlagen, welche nun wegen der beigemischten Kiesel- oder Quarz-Erde die bekannte Kieselfeuchtigkeit oft von sich schwitzen — Wo sich ferner kleine Granitbrocken und grobe Thonerden mit Kalchtrümmern in der Tiefe des Meeres vereinigten, und nach Abflusse des Wassers in eine gemeinschaftliche feste Masse zusammenbuken, da entstanden die Breccien und andere halbschürige Mineralien, ich meyne diejenigen, die theils aus Kalchtrümmern, theils aus glas- oder thon-artigen Materien bestehen — Wo aber Quarzbrocken mit kleinen Granittrümmern ohne Kalcherde durch das bloße wässerige Bindemittel sich miteinander vermengten und zusammen in eine feste Masse verhärteten, da entstanden Puddingsteine, die bekanntlich durchaus von glasachtiger Natur sind — Wo endlich bloße Marmor- und andere grobe Kalchstein-Trümmer zusammen geschoben wurden, und nach Abflusse des Wassers zusammen buken, da entstanden in der Folge unsere Kalchbreccien daraus, die gar keine Kiesel- oder Quarz-Theilchen in ihrer Mischung enthalten — Schließlich muß ich noch einige Beobachtungen beifügen, die meinem Satze von der Zerstörung und Wiederzusammensetzung des Granits zum Beweise dienen mögen.

Beinah' alle Bäche, die sich in die Hohlung des Thals Bassan ergießen, führen Granitbrocken, die zum Theil von außerordentlicher Größe sind k), und ohnweit Berege

k) Essai sur la Minéralogie des monts Pyrénées, page 259.

in erstaunlicher Menge gefunden werden, daher in diesen Gegenden ganz gewiß die höchsten Gipfel der Pyreneen aus ihnen gemacht gewesen seyn müssen — Eben solche Granitbrocken führen auch die Bäche, welche auf dem Pic de Midi und auf dem Pic d'Aiguillons entspringen."

Der Berg, worauf sich l) Molina, ein Schloß in Spanien, erhebt, ist sehr hoch, und bestehet an seinem Gipfel aus lauter abgerundeten kleinen Quarztrümmern, welche mit Sand' und Kalche, die ihnen zugleich zum Bindemittel dienen, inkrustiret, und in ein festes Gestein verhärtet sind — Neben dem Berge la Platilla ruhet ein anderer Berg, welcher aus blätterigen schiefabhängigen Sandstein- oder Tufstein-Schichten bestehet, auf einem zusammengekütteten Kieselgeschiebe, welches dem gedachten Gestein des Molinaschloßberges vollkommen ähnlich ist — Dieses zusammengebackene Geschiebe, welches gleichsam das Bette dieses Berges vorstellet, hat eben die abhängige Lage, wie die Tufsteinschichten, welche überdieß vielen eingesprengten Quarz enthalten, den sie offenbar von einer großen zerstörten Quarzmasse müssen empfangen haben, woraus leichte abzunehmen, daß diese Quarzmasse noch vor der Entstehung des gedachten Kieselgeschiebes existirt habe — Angeführte Tufschichten sind aus feinem aufgetragenem Sande gebildet — Neben dem Bergwerke auf la Platilla, eine halbe Lieue von Molina, giebt es eine Höhle, die ohngefähr anderthalbhundert Schuhe tief, gegen vierzig im größten Durchmesser breit, und in rothem Sandsteinfelsen bis auf ein quarziges, aber ebenfalls dichtzusammengeküttetes Kieselgeschiebe hinab ausgehölet ist — Man siehet hier auch ziemlich deutliche Ritzen, die sich durch den Sandfelsen sowohl als durch dessen Breccienbette in die Teufe hinab ziehen.

1) Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bawles, page 179. 180. 188.

„Die sandigen Gegenden von Pohlen m) sind nicht nur wegen der ungeheuern Menge Sand, sondern auch wegen der vielen Granitkiesel, die man daselbst findet, überaus merkwürdig — An einigen Stellen bestehen sie auch bloß aus reinem Quarze — Dörfer und Städte sind hier, so wie in der Mark, mit großen Granitkieseln gepflastert, deren Farbe sehr verschieden ist — Einige sind roth und weiß, oder kirschfarbig, und bald mit schwärzlichen, bald mit grünlichen Tüpfelchen gezieret, andere sind erdfahl und haben dunkelgraue Tüpfelchen, und noch andere haben weiße Tüpfelchen auf einem grünlichen Grunde. Die meisten derselben sind ungemein hart und von einem sehr feinen Korne, welches oft so dicht in einander verschmolzen ist, daß man die einzelnen Theilchen desselben kaum unterscheiden kann, daher sie denn auch eher Porphyr als Granit zu seyn scheinen — Andere hingegen haben ein grobes Korn, und sind mit kirschfarbigen, bald mehr, bald minder glänzenden Quarzblättern durchsezt, welche oft etliche Linien in der Dicke betragen — Noch andere erscheinen durchaus eisengrau glänzend, daher denn zu vermuthen, daß wirklich vieles Eisen in ihrer Mischung mit enthalten sey — Endlich sind auch einige wenige dieser Kiesel mit kirschfarbigen und schwarzgrauen Adern durchwachsen — Daß man hier mitunter auch welche finde, die bloß aus weißem Quarze bestehen, habe ich bereits gesagt, und setze nun nur noch hinzu, daß einige derselben sogar auch wahre Achathe und Jaspisse sind — Leztere sind grau, roth, grün, marmorirt, und so weiter, erstere hingegen gewöhnlich nur weiß, doch habe ich auch braunstreifige, röthliche, gelbliche, schmuzigweiße mit röthlichen Streifen, graue mit blassen lichtblauen Flecken, und verschiedentlich anders gefärbte unter ihnen gefunden.“

m) Guettard. Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, page 241 et suiv.

Von dem Sandstein.

Sandstein, welcher ganz rein ist, hat eine überaus große Härte, ohngeachtet er aus kleinen Körnern, die nur das Wasser zusammengekittet hat, zusammengesezt ist. Solcher harter Sandstein giebt am Stahle Feuer, wie der Quarz, und hält auch eben so, wie dieser, die heftigste Hitze aus, ohne zu schmelzen, woraus hinlänglich abzunehmen, daß er aus Quarztrümmern bestehe, die das Wasser einst zu feinem Sande zerrieben, und sie hernach wieder zusammengeschlämmet haben muß. Vermöge ihrer Affinität haben sich sodann diese feinen Quarzkörner an einander gehängt, und eine feste Masse gebildet, an welcher man daher izt freilich noch diese feinen Körner, die jedoch oft auch mit einem besondern quarzigen Bindemittel zusammengekittet zu seyn scheinen, deutlich genug unterscheiden kann.

Wenn ich von **Bindemitteln** rede, so verstehe ich darunter hier nicht etwa bloß diejenigen bindenden Materien, mit welchen man entweder heterogene Materien, die keine Affinität gegen einander äußern, oder auch homogene Körper, die aber an sich zu wenig Berührungspunkte haben, aneinander zu befestigen pflegt, wie zum Beispiele Oehl mit Wasser durch das Bindemittel des Laugensalzes, Holz mit andern Körpern durch das Bindemittel des Leims, Steine mit Steinen durch das Bindemittel des Mörtels, und so weiter, sondern ich nehme dieses Wort im weiten Verstand, und verstehe unter demselben überhaupt alle feine Materien, die sich in die leeren Räumchen zwischen den Berührungspunkten anderer Materien eindrängen, und auf solche Weise die Berührungspunkte derselben vermehren, mithin auch ihren Zusammenhang verstärken helfen, sie mögen im übrigen mit eben diesen andern Materien, deren Zusammenhang sie verstärken, von einerlei Natur seyn oder nicht — So kann zum Beispiele das

Bindemittel der Quarzkörner in den Sandsteinen immer auch aus Quarze bestehen, deswegen nenne ich es doch ein Bindemittel, wenn es nur die Räumchen, die zwischen den Quarzkörnern anfänglich leer geblieben sind, recht genau ausfüllet, und auf solche Weise den ganzen Stein nicht nur feste, sondern auch dichte machen hilft.

Daß dieses quarzige Bindemittel alsdann erst zwischen die zusammengeschobenen Quarzkörner des gedachten Sandsteins eingedrungen sey, als diese schon zusammen geschoben oder aufgehäufet gewesen, ist an sich klar. Solches kann aber auf zweierlei Weise geschehen seyn, nämlich entweder vermittelst unterirdischer Dämpfe von unten herauf, oder durch Hilfe der Tropfwässer von oben herab. Auf beide Arten wird immer einerlei Wirkung hervorgebracht, und man kann den Stein, welcher von unten herauf zusammengekittet geworden ist, von einem anden, welcher sein Bindemittel von oben herab empfangen hat, im übrigen aber mit jenem aus einerlei Materien bestehet, nicht im geringsten unterscheiden — Doch ich will nur einige hieher gehörige Beobachtungen anführen, die Herr von Lassone n), einer unserer gelehrtesten Akademisten, der die meisten Sandsteine um Fontainebleau mit aller Aufmerksamkeit untersucht hat, selbst folgendergestalt beschreibt.

„Viele Stellen der äußern freien Oberfläche des härtesten Sandsteins dieser Gegend habe ich mit einer sehr harten Glasrinde gleichsam emaillirt gefunden, und an denjenigen Stellen, von welchen man ehemals große Stücken abgesprengt hat, und welche nun seit geraumer Zeit der Witterung ausgesezt gewesen sind, zeigt sich diese Emaillenrinde besonders deutlich. Sie ist oft zwei bis drei Linien dicke, und sizt sehr feste am Gestein, mit welchem sie gleichsam nur eine Masse ausmacht. Anfänglich bestehet sie aus einem dünnen Steinschleime, der sich aber allmählich verhärtet, und eine kiesel- oder achat-artige Natur an-

n) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1774, page 209 et suiv.

nimmt. Sie hat auch eben keine gar lange Zeit zu ihrer Erzeugung nöthig, denn man findet sie schon an den Oberflächen derjenigen Stellen, die nur erst im vorhergehenden Jahre entblößet geworden sind. Man bemerkt sogar an diesen Glasrinden, wie sie sich von Zeit zu Zeit weiter ausbreiten, und immer dicker werden. Aber das allersonderbarste an ihnen ist, daß nie welche an den losgebrochenen Stücken sich erzeugen, sondern allemal nur an solchen, die wenigstens unten an ihrem Felsen noch feste sitzen, welcher daher offenbar als die wahre Mutter dieser Glasrinden, und als die nächste Ursache ihrer Erzeugung angesehen werden muß."

Aus dieser Beobachtung erhellet also deutlich, daß in der Natur wirklich ein besonderes Bindemittel für die Steine existire, welches, wenn es irgendwo sich anhäuft, selbst in kieselartige Rinden sich verhärtet. Aber darinne kann ich dem Herrn von **Lassone** nicht beipflichten, daß diese Glasrinden sich nur an Oberflächen derjenigen Sandsteine bilden sollen, die wenigstens noch mit ihren Grundflächen auf dem Grundfelsen feste sitzen; denn ohnlängst hat man mir etliche Sandsteine gezeigt, welche an allen ihren Außenseiten rings herum auf diese Art emaillirt waren. An diesen Sandsteinen sah' ich mein natürliches quarziges Bindemittel der Steine mit eigenen Augen, es mogte nun gleich aus den Steinen selbst herausgeschwizt, oder durch Hilfe des Wassers von außen her darauf getragen worden seyn.

Man hat auch Beispiele von solchen glasachtigen Rinden am Quarze, die ohnstreitig das Tropfwasser erzeugt hat. Herr von **Gensanne**, ein großer Naturforscher und ein sehr erfahrner Mineralog, den ich schon oft mit verdienten Lobeserhebungen genannt habe, hat hierüber selbst Beobachtungen angestellet, wie wir oben, wo von dem Quarze die Rede war, schon gehöret, und uns zugleich überzeugt haben, daß dergleichen Rinden aus aufgelöseten Kiesel- oder Quarz-Materien, die sich sofort wie-

der verhärten, wenn die Feuchtigkeit abgeduftet ist, entstehen. „Als ich, spricht er o), im Stolien der Bleigrube Pont-pean bei Rennes in Bretagne, welche aber nicht mehr gebauet wird, vor Ort kam, da sah' ich, daß alle Vertiefungen, die der Bergmann mit seinem Gezähe vor Ort in das Gebirge gemacht hatte, beinahe gänzlich mit einer weißen weichen Materie, die dem Bleiweiße glich, und Guhr oder Sinter heißet, angefüllet waren. Solche Guhren bestehen aus kondensirten Dämpfen, welche, wenn sie sich krystallisiren, die Quarzkrystallen p) bilden."

Nun wollte Herr von Gensanne gern wissen, ob diese Materien von den Wettern, die in diesem Stollen stark waren, von außen hinein geführet, und sodann vor Ort an das Gebirge präcipitirt würden, oder ob sie vielmehr aus dem Gebirge selbst kämen. Daher strich er hier die Guhr mit einem Schwamme rein ab, und stürzte auf die Stellen, an welchen die meiste gestanden hatte, vier irdene glasirte Schüsseln, deren Ränder er rings herum mit gutem Lehme auf zween Zolle dicke genau verschmierte, so, daß von außen im geringsten nichts unter diese Schüsseln eindringen konnte. Nach acht Monathen gieng er wieder hin, nahm eine dieser Schüsseln ab, und wunderte sich q) sehr, als er wahrnahm, daß der ganze Raum unter der Schüssel einen halben Zoll hoch mit solcher weißen schmierigen Guhr überzogen war. Hiervon nahm er einer Nuß

o) Hiſtoire Naturelle de Languedoc, tome II, page 22 et ſuiv.

p) Sollte aber hier die Guhr nicht etwa wirkliches Blei gewesen seyn, welches von Mineralsäuren aufgelöset war? Uebersetzer.

q) It fut fort ſurpris. Ganz à la françoiſe! Hätte sich ein teutscher Mineralog über eine solche Erscheinung sehr gewundert, so hätte die ganze mineralogische Welt über ihn lachen dürfen, weil ihm der einfältigste Bergmann den Erfolg seines Versuches gleich vorher hätte sagen können — Aber Herr von Gensanne, der große französische Naturforscher, darf sich über solche Dinge wundern. Uebersetzer.

groß mit sich, und klebte diese Schüssel wieder auf, ohne die übrigen dreie zu berühren. Am Schatten getrocknet, hatte sich diese Materie in eine zerreibliche körnige Substanz verwandelt, welche derjenigen Materie, die oft auf Bleiwerken die Gangart ist, und bei den teutschen Bergleuten den Namen des Lettens führet, vollkommen ähnlich, nur aber nicht so fleckig, wie diese, war. Von dieser Beschaffenheit ist auch die Gangart auf dem Bleiwerke Pont-pean. Die Bleiärze brechen darinnen in Gestalt kleiner Würfel, und sind oft mit Feuersteinkörnern vermengt. Kurz Gangart und Guhr unterscheiden sich in diesem Werke nur darinne, daß leztere ganz weiß, erstere hingegen mit veilchenblauen und rothen Flecken besäet erscheint. Auch im Feuer verhalten sie sich auf einerlei Art, indem sie beide zugleich schmelzen, und in vollkommen ähnliche Schlacken übergehen, welches Herr von Gensanne, der dergleichen Versuche damit angestellet hat, ausdrücklich bezeugt.

„Vierzehen Monathe, fährt Herr von Gensanne an gemeldetem Orte weiter fort, waren wieder verflossen, als ich aufs neue nach meinen Schüsseln sahe. Der kleine Raum, den ich unter der einen Schüssel das vorige mal durch Wegnehmung eines Theils dieser Guhr entblößet hatte, war izt wieder mit eben solcher weißen Materie, doch nur dünne überzogen: aber der übrige Raum, den ich das erste mal nicht berühret hatte, war izt unter dieser Schüssel, so, wie unter den übrigen allen dreien, mit veilchenblau- und roth-fleckiger dicken Guhr überzogen, die also von der Gangart sich nicht im geringsten unterscheiden ließ, und nur darinne von ihr abwich, daß noch keine Bleiärzkörner in ihr enthalten waren, vermuthlich weil sich in einer so kurzen Zeit noch keine darinnen hatten erzeugen können.“

„Aus dieser Beobachtung erhellet also augenscheinlich, daß dergleichen Guhren durch den Felsen der Gebirge selbst hervorschwitzen, und aus gewissen unterirdischen

Dämpfen r) bestehen, welche sich an bequemen Stellen, deren Temperatur dazu geschickt ist, gehörig anhäufen und verdichten — — Solche weiße Materien sind wahre kondensirte Dämpfe, welche sich in unendlich vielen Felsenhölen, wohin kein Wasser kommen kann, aufhalten — Aufgelöseте und mit Wasser verdünnete Guhr giebt wahren Quarz, und krystallirt sich leicht."

Alle diese Bemerkungen lehren deutlich, daß die Erde in ihrem Schoße allerdings auch besondere natürliche Bindemittel für die Mineralien erzeugen kann, welches eben der Satz ist, den wir haben beweisen wollen — Wir wollen daher nun in unsern Betrachtungen zu diesen Bindemitteln selbst wieder zurücke kehren.

Sie sind nicht immer von einerlei Natur, sondern zerfallen in zwo Hauptsorten, davon die eine den Materien, die sie zusammen bindet, homogen, die andere hingegen eben diesen Materien heterogen zu seyn scheint. So ist zum Beispiele in den Spätquarzen und Sandsteinen das Bindemittel dem Quarze homogen: in den Puddingsteinen und Breccien hingegen ist es den Materien, die es bindet, heterogen, und gewöhnlich weniger hart, als diese. Von den übrigen untergeordneten Sorten dieser Bindemittel, die zuweilen den Grund fester Mineralien ausmachen, werde ich weiter unten besonders handeln: izt ist nur dieses noch zu merken, daß ihr Ursprung, wie wir schon gehört haben, von doppelter Art seyn kann, indem sie entweder aus verdichteten unterirdischen Dämpfen entstehen, die vermöge der natürlichen innerlichen Erdwärme

r) Schwaden heißen bei den teutschen Bergleuten die unterirdischen Dämpfe. Ob sich diese aber zu Guhren verdichten? Die meisten Guhren entstehen wohl nur da, wo die Tagewässer durch enge Klüfte hinabsickern, unterwegens auf saure Materien stoßen, sie sofort auflösen, sodann auch metallische Materien auflösen, immer tiefer hinab sinken, und an den Stellen, wo sie einen Ausgang finden, eben in dieser Gestalt gleichsam hervorgähren, mithin Guhren bilden. Uebersetzer.

aus den Felsenmassen schwitzen, oder durch Tropfwasser erzeugt werden, welches die feinsten Theilchen der Bergarten, die es durchdringt, gleichsam auflöset, und mit sich nimmt, um sie sodann in den Ritzen und Zwischenräumchen anderer Materien wieder abzusetzen. Tropfwässer bilden wirklich oft sehr harte Mineralien, wie die Bergkrystallen und andere glasachtige Tropfsteine, die nach meinen allgemeinen Begriffen von den Bindemitteln alle aus Bindemittelmaterie bestehen, zur Genüge beweisen. Aber obschon diese lezte Quelle der Bindemittel, ich meyne die Auflösung durch Tropfwässer, an sehr vielen Orten sich zeigt, so ist sie doch bei weitem noch nicht so allgemein, wie der unterirdische Dampf, der sich ebenfalls verdichtet und verhärtet, mithin das Hauptbindemittel der Mineralien seyn mag; denn dieser Dampf erzeugt sich vermöge der natürlichen innerlichen Erdwärme zu allen Zeiten und an allen Stellen der ganzen Rinde des großen Erdballes, da im Gegentheile das Tropfwasser nur an einigen wenigen Stellen und nur unter besondern Umständen seine Wirkungen äußern kann.

Man erwäge hierbei wieder, daß die Erdrinde während ihrer Abkühlung viele Ritzen oder Spalten bekommen hat, welche oft wohl einige hundert Klaftern in die Teufe setzen, und nun die Luftröhren vorstellen, durch welche der warme Kern des Erdballes die groben metallischen Dämpfe s) von sich aushaucht. Was aber die ganz feinen betrifft, ich meyne diejenigen, welche das kieselartige Bindemittel ausmachen, so ist schon gemeldet geworden,

s) Solche systematische Träume nach Teutschland zu verpflanzen, ist für mich Wasserträger- und Holzhacker-Arbeit in Israel — Gleichwohl muß ich, nehme aber keinen Antheil daran — Daß der Erdkern eine natürliche Wärme habe, wird freilich kein vernünftiger Mensch läugnen, aber daß er izt noch immer kälter werde, metallische Dämpfe durch die Klüfte heraus schicke, und auf diese Weise die Metalle bilde, glaube ich nicht — Von dem Brodem heißer mineralischer Wässer ist hier die Rede nicht. Uebersetzer.

daß dieses an allen Orten die Erdrinde durchdringt, und gar keine besondern Luftröhren dazu braucht, mithin den reinen Sand in allen Gegenden binden, das ist, zu Sandsteine machen kann. Hieraus ist aber klar, daß im Sandsteine allerdings keine metallischen Materien anzutreffen seyn können, so wie im Gegentheile die Gänge und Klüfte fast nothwendig damit angefüllet seyn müssen; denn Metalldämpfe sind zu grob, um durch die dichte Rinde der Erdkugel selbst herauf bis an die Sandschichten zu dringen; sie können nur in den Klüften aufsteigen, wo sie sich also zum Theil an den Seitenwänden derselben feste setzen, und auf diese Weise hier freilich Aerze erzeugen müssen. Anfänglich, als der Erdenkern noch sehr heiß war, da konnten diese Metalldämpfe noch nicht in die Höhe steigen, weil seine Rinde sich damals noch nicht zusammengezogen, folglich noch keine Ritzen bekommen hatte: nun aber, da er lau ist, steigen sie täglich in den Ritzen herauf, und bilden täglich noch Metalle, nur daß die Natur dieses Geschäfte nach Verhältniß der Verminderung der unterirdischen Wärme von Tage zu Tage schwächer treibt, woraus leicht abzunehmen, daß nach einigen Jahrhunderten diese Wärme gar nicht mehr im Stande seyn wird, solche Dämpfe in die Höhe zu treiben, folglich zu schwach seyn wird, Metalle oder Aerze fernerhin zu erzeugen.

Reiner Sandstein bestehet nur aus Quarzkörnern und ihrem Bindemittel — Manchmal ist sein Korn so fein, daß man es nicht einmal mit einem einfachen Vergrößerungsglase erkennen kann — **Unreiner** Sandstein hingegen ist ein Gemenge aus Quarzkörnern und andern glasachtigen oder auch metallischen Materien, die ebenfalls vermöge ihres gemeinschaftlichen Bindemittels an einander feste hangen, ja nicht selten sogar auch kalchartige Materien in ihre Mischung aufgenommen haben — Dieser ist von einer zweiten Bildung und kann **Spätsandstein** heißen — Auch ist überhaupt zu merken, daß es mehr unreinen mit Kalchtheilen vermengten Sandstein, als reinen

oder einfachen, giebt, wie auch, daß man ihn selten anders gefärbt, als eisenrostig, findet — Er bildet oft ziemlich hohe steile Hügel, öfterer aber lange Bänke, und zuweilen auch isolirte Brocken, die gewöhnlich im lockern Sande liegen, wie zum Beispiele die Sandsteinbrocken t) bei Fontainebleau, welche augenscheinlich aus zusammengebackenem Sande bestehen, und ihren Ursprung ohne allen Zweifel dem Sande selbst, worinne man sie findet, zu danken haben — Auch muß man immer bedenken, daß aller Sandstein durchaus feuchte ist, so lange er sich an seiner natürlichen Stelle befindet, und nur dann erst ausgetrocknet erscheint, wann er einige Jahre lang isolirt an der freien Luft gestanden hat.

Es giebt auch welchen, der Glimmer in seiner Mischung enthält — Der meiste ist mit kleinen sehr harten, eisenrostfarbigen Knöten durchwachsen, denen die Steinmetzen den Namen der Nägel beilegen.

„Am Fuße der Vogesen, spricht Herr Abt Bexon u), habe ich Glimmer im Sandsteine gefunden. Aus dergleichen Sandsteine bestehet hier der ganze breite Streifen, der an dem Granitrücken dieses Gebirges lehnt, indem er sich zwischen den ganz niedrigen Kalchbänken an ihm der ganzen Länge nach fortziehet, und schichtweise übereinander gehäufet ist. An einigen Stellen haben diese Schichten eine große Dicke, und werden zu Werkstücken oder Quadersteinen verarbeitet: an andern hingegen sind sie überaus dünne, oder gleichsam blätterig, und werden zu Dachziegeln gebraucht, welche oben und unten von Glimmer glänzen, und gleichsam damit bestreuet zu seyn scheinen. Man kann, wenn man diese Sandsteinblätter genau betrachtet, beinah gar auf den Gedanken fallen, daß diese ganze Sandsteinbank ihre blätterige oder übereinandergeschichtete Struktur bloß diesen zwischen eingestreueten

t) Mémoires snr les grés de Fontainebleau, par M. de Laſſone, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1774.

u) Mémoires sur l'Hiſtoire Naturelle de la Lorraine.

Glimmerlagen zu danken habe; denn sezt man, Sand und Glimmer wären miteinander vermengt gewesen, als das Wasser noch diese Gegend bedekte, so wird folgen, daß der Sand vermöge seiner großen Dichtigkeit zuerst zu Boden gefallen sey, und seine Schicht gebildet habe, auf welche sich der Glimmer sofort hat niedersetzen, und seine besondere Schicht hat bilden können — Dieß alles kann ruckweise geschehen seyn, so wie die Wasserfluthen ruckweise Sand und Glimmer von dem Gebirge abgerissen haben, und es ist klar, wie dieser Sandstein aus vielen übereinander gelegten Schichten oder Blättern hat zusammengesezt werden können."

Ganz reiner Sandstein, welcher gar keine fremden Materien zwischen seinen eigentlichen Bestandtheilen enthält, zeigt sich gewöhnlich in Gestalt großer isolirter Brocken, doch findet man auch ganze Bänke davon, die beinah eben so, wie die Kalchsteinlagen, auf einander getragen zu seyn scheinen. Bonneville, die v) Hauptstadt in Faucigny, stehet fast ganz auf einer solchen Sandsteinbank, davon derjenige Theil, worauf das Genferthor stehet, mit Glimmer vermengt ist, und sich unter einem Winkel von ohngefähr vierzig Graden gegen den Horizont neigt. Man kann also aus dieser verschiedenen Anordnung ganz füglich schließen, daß derjenige, welcher horizontale Bänke bildet, später entstanden sey, als derjenige, welcher große isolirte Brocken oder gar hohe steile Hügel ausmacht; denn um jenen zu bilden, hatte die Natur nichts weiter nöthig zu thun, als die Quarzkörner, die bei der Abkühlung des Erdballes entstanden waren, an eben den Orten, wo sie haufenweise entstanden waren, zusammen zu leimen, da sie im Gegentheile zu diesem den gedachten Sand erst mit Wasser mußte fortschwämmen und zusammen treiben lassen, ehe sie den einzelnen Körnern desselben das Bindemittel ertheilen konnte, und ehe sich

v) Sauffure, Voyage dans les Alpes, tome I, page 366.

diese miteinander verbinden konnten. Auch ist hieraus zugleich klar, warum der Sandstein der spätern Bildung unreine oder fremde und metallische Materien in seiner Mischung enthalten kann, wie auch, warum der Sandstein der frühern Bildung ganz rein seyn, das ist, aus lauter wahren Quarzkörnern bestehen muß, die bloß das Wasser zusammen geleimet hat. Man darf sich eben nicht wundern, wie das Wasser hier ein Bindemittel hat seyn können; denn wir sehen oft ganz deutlich, daß der Sand vom Regen überaus derb wird, von der Trockenheit wieder zerfähret. Reiner Sandstein zerfährt freilich nicht, wenn er trocken wird: aber in diesem haben sich die feinen Quarzkörner vermöge ihrer homogenen Natur und Affinität schon zu genau vereinigt, als daß nun die Verminderung seiner Feuchtigkeit eine Trennung derselben bewirken kann.

Gemeiniglich zeigt sich der Sandstein nur an denjenigen Stellen, wo Quarz und Granit oder andere urglasachtige Mineralien die Oberhand haben, selten in Gesellschaft kalchartiger Bänke oder Hügel, und eine solche Bemerkung ist nach den eigenen Worten des Herrn Saussüre w) in der Theorie von der Bildung der Erdkugel allerdings von großer Wichtigkeit, besonders da man sie bisher noch nicht gemacht zu haben scheint. Er, Herr Saussüre, hat nämlich nicht nur an den Alpen und Vogesen, sondern auch an den Savennen und an den Gebirgen in Burgund sowohl als in Forez, allgemein wahrgenommen, daß zwischen den leztern Gebirgsmassen der zweiten Ordnung und jenen ersten der ersten Ordnung, ich sage, zwischen Schiefer- und Granit-Gebirgslagen, allemal Sand- und Pudding-Stein-Bänke den Raum erfülleten.

Ohngeachtet er sich aber immer nahe beim Granite befindet, so zerfällt er doch, in Ansehung seiner Mischung

w) Voyage dans les Alpes, tome I, page 528.

oder seiner Bestandtheile, in zu verschiedene Sorten, als daß man ihn unter einem gemeinschaftlichen Namen durchgängig aufführen kann, und diejenigen Beobachter begehen einen Fehler, die dem grobkörnigen Sandsteine den Namen des Granits beilegen wollen; denn Granit und Sandstein dürfen nie miteinander verwechselt werden, weil sie in Rücksicht auf die Zusammensetzung ihrer Bestandtheile ungemein verschieden sind. Grobkörniger Sandstein bestehet zwar aus Granitkörnern, aber der Feldspath zeigt sich nie ordentlich krystallisirt in ihm, wie im Granite, und nie findet man im Sandsteine den Glimmer, wie im Granite, mit Quarze vermengt, sondern immer nur zwischen den Schichten desselben eingestreuet. Seine Schichten bestehen auch nur aus groben lose zusammengekütteten Körnern, und zeigen deutlich, daß kein Feuer sie, wie den Granit, gebildet haben kann.

Dieser **grobe unreine** Sandstein bestehet immer aus verschiedenen Arten von Sandkörnern, hat immer ein grobes Korn, ist immer wenig fest, und unterscheidet sich daher immer von dem **reinen** hinlänglich, welcher allezeit ein sehr feines quarziges Korn hat, und aus nichts, als aus feinen Theilchen eines zerstörten Quarzes zusammengesezt ist.

Dieser ganz reine Sandstein hat, wie gesagt, ein überaus feines Korn, welches dem feinsten Staube gleich kömmt, und, wie man versichert, alle feste Materien, ja sogar das Glas, durchdringt, wenn er nämlich in der That zu Staube zerrieben geworden ist. Herr Blanc und Herr Clozier x) sezten bei Estampes in einen Sandstein-

x) Histoire de l'Académie de Dijon. tome II, page 29: Daß der sandige Staub wegen seiner großen Feinheit in manchen Gegenden den Leuten in die Wäschkommoden und verschlossenen Schränke, vielleicht zwischen den Fugen, eindringet, ist bekannt — Aber daß er auch durch Glas kriechen könne, muß wohl noch durch andere Versuche ausgemacht werden, weil die Herren Blanc und Clozier die Flasche gar leicht nicht recht zugestöpselt haben können. Uebersetzer.

bruch eine leere wohlverpfropfte Glasflasche, und nahmen nach Verlauf einiger Monathe wirklich feinen sandigen Staub darinnen wahr, welcher sich von dem sandigen Staube dieser Gegend nicht im geringsten unterscheiden ließ.

Vielleicht ist weiter kein glasachtiges Minerale von so verschiedener Art, als der Sandstein. „Mancher ist, spricht Herr von Lassone y), so zart und locker, daß man ihn leicht mit Fingern zerreiben kann. Anderer ist etwas fester, und widerstehet schon dem Hammer, eh' er zerspringt. Noch anderer ist so feste, daß man große Gewalt brauchen muß, um ihn in Stücken zu zerschlagen. Dabei giebt er zugleich einen ordentlichen Klang von sich, wenn man daran klopft. Natürlich giebt es zwischen diesen dreien Hauptsorten auch noch verschiedene Mittelsorten."

Derjenige Sandstein, den die Steinmetzen in Frankreich nur **Grisar** z) nennen, ist wegen seiner ungemeinen Härte so schwer zu bearbeiten, daß man ihn fast weiter zu nichts, als zu Pflastersteinen gebrauchen kann. Aber dafür ist mancher auch wieder so locker und porös, daß man die sogenannten Filtrirsteine daraus verfertiget, weil das Wasser ungemein leicht hindurch sickert. Manchmal ist er auch überaus grob oder erdartig, so, daß er an der freien Luft, anstatt fester zu werden, in wenigen Tagen gar verwittert. Kurz je feiner das Korn und je dichter das Gewebe dieser Steinsorten ist, desto reiner und desto dauerhafter sind sie auch zugleich.

Diejenigen Sandsteine, mit welchen Paris gepflastert ist, sind nach den **Grisarn** die härtesten unter allen. Weniger hart sind unsere türkischen Wetz- und Schleif-Steine, geben aber doch auch am Stahle Feuer, und haben ein überaus feines Korn. Herr Valmont von **Bomare** hat solchen türkischen Schleifstein bei Morlaix in Bretagne

y) Mémoire sur le grés, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1774. page 410.

z) Vermuthlich unser Fundamentstein. Uebersetzer.

gefunden, wie er uns in seinem Werke über die Mineralien versichert, und ich bin auch aus andern Gründen überzeugt, daß diese Steinsorte nicht bloß in der Türkei gefunden werde, wie doch ihr Name anzuzeigen scheint. Es enthält aber diese Sorte der Sandsteine verschiedene Arten, davon diejenige, welche man mit Oehle zu tränken und zum Wetzen der Scheermesser zu gebrauchen pflegt, vor allen übrigen das feinste Korn hat, und reiner, auch zärter, als die übrigen ist.

Da nun reiner Sandstein bloß aus reinen Quarzkörnern bestehet, welche vermittelst eines quarzigen Küttes zusammen geküttet sind: so ist klar, warum er alle Eigenschaften des Quarzes besitzet, und in der That eben so feuerbeständig, eben so unauflösbar in den Säuren, ja nicht selten eben so hart, wie dieser, ist — Quarz und reiner Sandstein geben überdieß eine gleich gute Glasfritte, und werden zu diesem Behufe ohne Auswahl mit gleichem Erfolge gebraucht.

Gefärbt findet man den Sandstein selten. Nur zuweilen fällt er ins Gelbe, oder auch ins Rothe und Braune, und in diesem Falle hat er seine leichten Farben den Eisentheilchen zu danken, die das Regenwasser aus der Gewächserde aufweicht, und mit sich in die Poros desselben hinab filtrirt. Man siehet hieraus, daß dieses Gestein auf eine ganz andere Weise zu seiner Farbe gelangt, als der Jaspis, der sie, wie wir gesehen, von den aufsteigenden unterirdischen Metalldämpfen gleich zu Anfange, als er gebildet ward, empfangen hat. Gleichwohl will ich nicht leugnen, daß auch mancher Sandstein von solchen sublimirten Metalldämpfen gefärbt geworden sey, ja ich glaube sogar, daß gewisse Beobachtungen diese Sandfärberei von unten herauf eben so gut bestätigen, wie jene, welche von oben herab oder durch Hilfe des Regenwassers geschiehet. „Man findet, spricht Herr von Lassone a),

a) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1774.

unter den Sandsteinblöcken bei Fontainebleau fast keinen einzigen, der keine Spuhren von Eisenroste zeigt. An dem lockern zeigen sich diese Spuhren deutlicher, als an dem dichten und festen. Außen herum sind sie auch gesättigter gefärbt, als inwendig, ja ganz im innern zeigen sie oft gar keine Farbe. Doch giebt es auch unter den sehr harten Blöcken mitunter welche, die durchaus einerlei eisenrostfarbig sind, ja zuweilen sogar ins Rothe fallen, und mithin sehr gesättigt sind. Alles dieses gilt aber nicht von den Sandsteinblöcken allein, sondern zugleich auch von dem Sande selbst. Beide, Sandstein und Sand, sind also hier mit Eisenroste gefärbt, aber der Magnet zieht weder aus dem einen noch aus dem andern etwas heraus b)."

Herr von Lassone schließt aus dieser Beobachtung, daß die Farben der Sandsteine vom Eisen herrühren, wie auch, daß dieses durch die Filtrazion von oben hinab öfterer, als durch die Sublimazion von unten herauf in ihn eindringe. Ich selbst c) habe viele weiße Sandsteinfelsen gesehen, in welchen Eisenrostgallen, die wegen ihrer ungemeinen Härte der Feile vollkommen widerstehen, und Nägel heißen, eingesprengt waren. Mithin mag hieraus wenigstens dieses erhellen, daß das Wasser weit mehr, als das Feuer, zur Bildung dieses Gesteins beigetragen habe. Das Feuer hat bloß den Quarz dazu gebildet, und vielleicht an einigen Stellen die Körner desselben mit sublimirten Eisentheilchen vermengt; das Wasser hingegen hat nicht nur den Quarz und Granit in Körner zermalmet, sondern ihm auch fast immer die Eisentheilchen sowohl, als

b) Daß der Magnet keinen Eisenrost ziehe, ist ja eine längst bekannte Sache? Warum wird sie denn erst im 1774sten Jahre in den gelehrten Abhandlungen der königlichen Akademie zu Paris als etwas Merkwürdiges vorgetragen, und hier von unserm Herrn Verfasser wiederholet? **Uebersetzer.**

c) Tome I. de cette Histoire Naturelle, page 327.

allerlei andere fremde Materien, die ihn oft sehr verunreinigen, durch die Filtrazion zugeführet.

Diejenigen einzelnen Sandsteinbrocken, welche sich oft im Sande zeigen, und bald solid, bald inwendig hohl, wie die Nüsse sind, bestehen aus zusammengebackenen Sandkörnern und ihrem natürlichen Bindemittel. Sie bilden sich in den kleinen Höhlungen jener großen Sandmassen, womit gewöhnlich die Sandsteinfelsen umgeben sind, und unterscheiden sich von diesem Sande ihrer Natur nach gar nicht. Solche abgerundete isolirte Sandsteine, welche Herr von Reaumür Sandnüsse d) nennet, findet man vorzüglich auf dem Berge du camp de César. Man hält sie für unreife Feuersteine: allein sie enthalten wirklich etwas feinen Sand zwischen ihren übrigen Bestandtheilen, und verdienen mithin wegen dieser sandigen Struktur vielmehr den Namen unreiner Sandsteine, besonders da sie die Salpetersäuere angreift. Sie sind auch inwendig nicht hohl, wie diejenigen, welche man in verschiedenen andern sandigen Gegenden e) findet, und in welchen nicht selten Krystallen eingeschlossen liegen. Beiläufig ist hier zu erinnern, daß diese Krystallen ihren Ursprung ohnstreitig einem steinmachenden Safte, welcher sich daselbst häufig und von allen fremden Materien abgesondert zugegen befindet, zu danken haben mögen. Herr von Lassone besitzt unter seiner Mineraliensammlung etliche solche Sandnüsse, oder Adlersteine, die dem Scheidewasser vollkommen widerstehen.

Sandstein, welcher ordentliche Bänke und große Flötze bildet, ist fast allemal mit vielerlei fremden Materien vermengt, indem er bald Lehm, oder Thon, und bald Kalcherde in seiner Mischung enthält. Man siehet auch die Ursache davon leicht ein; denn dergleichen Sandsteinbänke

d) Marrons de Sable. Mém. de l'Académ. des Sciences, année 1723.

e) Mémoire sur le grès, par M. de Lassone, dans ceux de l'Acad. des Sciences, année 1774. pages 221 et 222.

sind offenbar von dem Wasser aufgetragen, und folglich bald mit Schaalthieren, bald mit Schlamme von jeder Art vermengt geworden. Die großen hohen Sandsteinfelsen hingegen müssen daher mehr, als die Sandflötze, rein und einfach seyn; denn sie sind nicht von den Wasserfluthen aus fremden Gegenden zusammen geschlämmt, sondern gleich an der Stätte, wo der Quarz in Körner zertheilt ward, gebildet geworden, und können mithin allerdings keinen Lehm oder Thon in ihrer Mischung enthalten, ja sie verdienen aus dieser Ursache auch vor allen übrigen Sandsteinsorten den Namen des wahren Sandsteins. Es ist aber diese Eintheilung der Sandsteinsorten in **reine** und **unreine**, oder in **ächte** und **falsche** von größerer Wichtigkeit, als man sich vielleicht vorstellet, weil sich aus ihr eine Naturerscheinung erklären läßt, welche man nur erst ohnlängst zum ersten male beobachtet hat. Einige Naturforscher haben nämlich zu Bourbonne-les-Bains f), zu Nemours, zu Fontainebleau, und in andern Gegenden verschiedene Stücken von Sandsteinen gefunden, welche in Gestalt geschobener Würfel erschienen, und folglich ordentlich krystallisirt waren. Reiner Sandstein krystallisirt sich aber sonst nie, und es ist klar, daß diese Krystallisirung hier von der beigemischten Kalcherde herrühren muß, welche allemal wenigstens ein Drittheil der ganzen Masse eines dergleichen geschobenen Sandsteinwürfels ausmacht, wie die Versuche mit Säueren, worinnen man sie so weit als möglich aufgelöset hat, gelehret haben. Enthalten sie aber keine Kalcherde, so zeigen sie sich auch in dieser geschobenen würfelförmigen Gestalt nicht, woraus also hinlänglich abzunehmen, daß man sie wegen dieser vielen Kalchtheilchen weder wahre noch reine Sandsteine nennen darf. Vor g) einiger Zeit hat man auch in dem Walde bei Fon-

f) Mém. de Physique par M. Grignon. in 4. page 353.

g) Catalogue d'un riche cabinet d'Histoire Naturelle, exposé en vente à Paris dans le mois de Iuillet, composé par Mr Romé de Lille. chez Claude Heriſſant. année 1774.

fainebleau an der Seite gegen Belle-croix hin Sandstein entdekt, welcher aus lauter kleinen geschobenen würfelförmigen Krystallen zusammen gesezt ist, welche alle völlig einerlei regelmäßige Gestalt haben — — Er ist aber auch nicht ganz rein, sondern enthält in seiner Mischung mehr als ein Drittheil seiner ganzen Masse wahre Kalcherde, welches die darauf gegossenen Säueren deutlich lehren. Man kann daher ohne Bedenken annehmen, daß die Kalcherde in diesem Gestein zur Krystallisirung seiner Körner nothwendig erforderlich gewesen sey — — Im übrigen h) stehen in dieser Gegend bei Belle-croix die Sandsteinfelsen eben nicht sonderlich isolirt, sondern bilden gleichsam eine kleine Kette, die ziemlich regelmäßig ist.

Da wir nun auf diese Weise die vornehmsten harten und festen Mineralien, die sich theils an der Oberfläche, theils im Schoße der Erde befinden, mit einander betrachtet haben, so gehen wir nun zu der Untersuchung der minder vornehmen, zur Untersuchung der Thon- und Schiefer-Lagen fort, welche sich von den glasachtigen Sandbänken bloß darinnen unterscheiden, daß ihre Bestandtheile mehr aufgelöset und mehr verändert sind, als dieser ihre. Aber im Grunde ist Thon und reiner Sand und Schiefer aus Bestandtheilen von vollkommen gleicher Natur zusammen gesezt.

Von dem Thon' und Letten.

Thon entstehet, wenn die harten glasachtigen Mineralien von der Einwirkung feuchter Elemente zerstöret, aufgelöset und in Erde verwandelt werden. Diesen Satz bestätigen folgende Beobachtungen.

Erste Beobachtung. Wenn man Kieselsteine und andere glasachtige Mineralien, die der freien Luft und

h) Mém. sur le grès, par M. de Lassone, Acad. des Sc. année 1774.

Witterung lange ausgesezt sind, sorgfältig betrachtet, so findet man, daß sie zuerst an ihren Oberflächen allmählig in weißes Mehl zerfallen, sodann immer tiefer hinein auf die nämliche Art verwittern, und endlich in lockere Erde übergehen, welche gern die Feuchtigkeit an sich ziehet, sehr geschmeidig ist, und vollkommen dem Thone gleicht.

Zweite Beobachtung. Laven, und alle unsere künstlichen Glasmassen, von welcher Art sie auch immer seyn mögen, gehen durch die Verwitterung an der freien Luft in Thonerde über. So erzählt zum Beispiele Herr Ferber i), daß die Laven der Solfatara bei Neapel sich zum Theil in Thon verwandelt haben, wie auch, daß man Stücken daselbst finde, welche halb Thon und halb noch Lava sind. „Man findet hier, fügt er hinzu, auch weiße Schörlgranaten, davon sich ebenfalls einige in Thon verwandelt haben, und eine solche Verwandelung der glasachtigen Materien, die durch die Schwefel- oder Vitriol-Säuere bewirkt wird, ist ohnstreitig ein sehr merkwürdiges, und für die Erweiterung der Naturgeschichte sehr interessantes Phänomen.“

Dritte Beobachtung. Granit, Sandstein, Sand, Glimmer und Jaspis, ja sogar die härtesten Kieselsteine werden an der freien Luft und Witterung an ihren Oberflächen weiß und morsch, wie wir an vielen Stellen deutlich sehen, das ist, sie verwandeln sich in Thon, welcher sofort in fruchtbares Erdreich übergehet, wenn er mit verfaulten Gewächsen vermengt, und mit Regen oder Thau öfters befeuchtet wird.

Eh' ich weiter gehe, muß ich noch eine kleine Anmerkung über die Laven der Solfatara machen, deren im zweiten Versuche gedacht wird.

Herr Ferber meldet in seinen Briefen am angeführten Orte, daß der Thon, den diese Laven geben, an einigen Stellen weich, an andern hingegen hart, und fast

i) Lettres de M. Ferber sur la Minéralogie, page 258.

gänzlich einem weißen Kalchsteine ähnlich sey. Dieser falsche Schein ist es also wohl auch gewesen, der den Herrn von Fougeroux k) verleitet hat, diese Steine der Solfatara für Kalchsteine zu halten, und in eben diesen Irrthum ist auch Hamilton verfallen. Der gelehrte Uebersetzer l) der Ferberischen Briefe hingegen erinnert ganz richtig, daß die Steine und Hügel, mit welchen die Solfatara umgeben ist, nichts weiter als vulkanische Produkte sind, die der hier aufsteigende Schwefeldampf zerfressen und in Thonerde verwandelt hat. »Ich selbst, fügt er hinzu, besitze ein Stücke dergleichen Lava, die halb Lava, halb Thon ist, und ein Stückchen von diesem Thone, das ich davon abgebrochen habe, hat alle Proben des Thones ausgehalten. Man findet auch auf dem Berge Peligni, zwo Lieues von Rennes in Bretagne, eine solche weiße Erde, welche sich von der solfatarischen nicht im geringsten unterscheidet, und bei den Bewohnern dieser Provinz den ganz unschicklichen Namen der Kreide führet. An den Stellen, wo die Schwefeldämpfe aus dem Berge hervorbrechen, ist dieser Thon so locker, wie Mehl, und man kann einen Wanderstab ganz bis an den Knopf hinein stecken, ohne festen Grund zu finden. Je weiter man sich aber von diesen Schwefeldämpfen entfernt, desto fester findet man den Boden, der jedoch immer noch aus dergleichen, nur aber mehr festem Thone bestehen.“

Wir wollen nun wieder zu unsern eigentlichen Betrachtungen zurückekehren.

Alle Glimmer- Quarz- Jaspis- Feldspath- und Schörl-Splitter, ja alle Porphyr- Granit- und Sandstein-Trümmer verlieren in der feuchten freien Luft nach und nach ihre Trockenheit und Härte, und werden allmählich weich und geschmeidig. Was nun da im Kleinen vor unsern Augen geschiehet, das ist ehemals, als das Wasser die Oberfläche

k) Mém. de l'Académie des Sciences, année 1765.

l) Note de M. le Baron de Dietrich, page 287 des Lettres de M. Ferber.

des Erdballes überströmet hat, im Großen geschehen. Dieses geschahe gerade zu der Zeit, als die Vitriolsäuere durch Beihilfe des Feuers, welches damals die Erde noch erhizte, das Meer aber noch kochend machte, ihre Wirkungen mit großer Kraft zu äußern anfieng.

Gedachte Säuere befindet sich auch in der That in allem Thone, dessen Entstehungsepoche die Epoche der ersten Wirkungen der Säuern und Feuermaterien ist, weil weder Quarz, noch Jaspis, noch Granit, noch andere urglasachtige Mineralien jemals einige Säuere enthalten, mithin vor dem Thone existirt haben müssen — Hieraus ist aber aufs neue klar, daß diese Mineralien keinesweges durch das Wasser gebildet seyn können, weil dieses außerdem sich mit Feuermaterie vermengt, und folglich zugleich Säuere hervorgebracht hätte, die wir nun in ihnen eben so gut, wie im Thone, welcher erst nach der Vereinigung der Feuermaterie mit Wasser und Erde entstanden ist, finden müßten, da doch, wie bekannt, nie welche darinnen gefunden wird.

Aus dieser Verbindung der Feuermaterie mit Wasser und Erde, die eben die Vitriolsäuere ausmacht, läßt sich nun die Ursache der bekannten genauen Verwandtschaft dieser Säuere mit Feuermaterie, Erde und Wasser sehr leicht einsehen; denn diese drei verschiedenen Materien sind alle dreie selbst in ihr enthalten, daher sie denn freilich mit allen dreien verwandt seyn muß. Wasser kann daher auch ohne beigemischte Feuermaterie keine glasachtige Erde auflösen: aber Feuermaterie ist in dieser Erde immer enthalten, und es ist klar, warum das Wasser sie nun leicht auflösen kann. Daß im übrigen die Vitriolsäure auch die Universalsäuere heiße, und allein diejenige Säuere sey, welche die glasachtigen Materien ein wenig angreift, ist meinen Lesern schon bekannt.

Thon an sich selbst wäre daher an allen Orten eine reine Erde, wenn ihm nicht bald nach seiner Entstehung das Wasser an einigen Stellen fremde Materientrümmer zu-

geführet hätte, und wenn ihm nicht auch noch in der Folge, als die Gewässer von dem gegenwärtigen trockenen Lande zurücke traten, die erdigen Luftstäubchen, die im Regenwasser enthalten, und von sehr verschiedener Natur sind, beigemischt geworden wären. Mithin kann weiter nirgends ganz reiner Thon zu finden seyn, als da, wo er unter andern Erd- oder Stein-Flötzen, durch welche die gedachten fremden Materien nicht haben eindringen können, verborgen liegt. Hieher gehöret der weiße Thon, welcher unter allen übrigen Sorten am reinsten ist, aus zerstörtem reinen quarzigen Sande bestehet, keine heterogenen Materien in seiner Mischung enthält, und eben so, wie der Quarz, in dem stärkesten Schmelzfeuer nicht schmilzt. Von dieser Art ist aller Tabakpfeifenthon. Andere Sorten hingegen sind immer mit verschiedenen fremden Materien vermengt, welche ihnen die Schmelzbarkeit und Farbe ertheilen, Eigenschaften, die dem reinen Thone nicht, sondern nur dem unreinen, den man Letten zu nennen pflegt, zukommen.

Thon und Sandstein sind also auf einerlei Weise von der Natur hervorgebracht geworden. Ganz reiner weißer Sandstein bestehet aus reinen Quarzkörnern, und enthält keine heterogene Materien in seiner Mischung, da im Gegentheile der unreine oder gemischte aus Mineralienkörnern von verschiedener Art von dem Wasser zusammen geschlämmet und übereinander geschichtet ist. So auch der Thon. Der weiße reine bestehet bloß aus feinen Quarz- Sand- und Glimmer-Theilchen, die das Wasser zu Staube gemahlen, und in Gestalt einer weißen feinen Erde, welche leicht mit Wasser zergehet, präcipitiret hat, so wie im Gegentheile der Letten, oder der unreine Thon, aus vielerlei heterogenen Materien bestehet, die das Wasser klar gemahlen, miteinander vermischt, und sofort in Gestalt großer ausgebreiteter Bänke abgesezt hat. Auf diese Lettenbänke hat es hernach an vielen Orten Kalchsteinlagen über einander aufgeschichtet.

Reiner Thon ist ferner, in Vergleichung mit unreinen, eben so selten anzutreffen, als reiner Sandstein in Vergleichung mit unreinem, und es ist klar, daß Thon und Sandstein auch aus diesem Gesichtspunkte miteinander überein kommen.

Damit ich aber selbst mit eigenen Augen die Ordnung sähe, in welcher sich die verschiedenen Lettenschichten übereinander niedergesezt haben, so ließ ich mitten in einem Thale eine funfzig Schuhe tiefe Grube graben. Das Thal war zu beiden Seiten mit Lettenhügeln eingefasset, welche gegen vier hundert Schuhe hoch und obenher mit Kalchsteinfelsen gekrönt waren Die genauere Besorgung dieser Arbeit übertrug ich einem Manne, welcher in dieser Art von Beobachtungen große Geschicklichkeit besaß, und ein genaues Tagebuch über die Erscheinungen, die sich da von Zeit zu Zeit zeigten, zu führen gehalten war. Mit welcher Genauigkeit er sein Amt verwaltet habe, kann man aus dem Aufsatze abnehmen, welchen er mir darüber zugefertiget hat, und welcher folgendergestalt lautet.

„Montbard, eine Stadt, liegt mitten in einem Thale auf einem zweifachen Hügel, welcher sich zwischen den beiden Bergketten, die das Thal von beiden Seiten einschließen, in Gestalt zweener nebeneinanderstehender Brüste erhebt, wovon die eine gegen Süden, die andere mehr nach Norden siehet, und auf der erstern derselben befindet sich eben der Ort, wo Herr von Büffon im August 1774 eine funfzig Schuhe tiefe und sechs Schuh' im Gevierten weite Grube hat graben lassen. Auf dem Platze, wo man eingeschlagen hat, haben keine Häußer gestanden, so wie izt noch keine da stehen, und er ist auch seit undenklichen Jahren nicht kultiviret geworden, sondern hat von je her bloß zur Viehweide gedienet, wozu er auch noch izt gebraucht wird. Er liegt ohngefähr dreißig Schuhe höher, als der Bach, der unten im Thale hinfließet, und etwa acht Schuhe höher, als ein kleiner Teich, welcher funfzig Schritte abwärts von der Grube selbst abliegt.“

„Gleich unter dem Rasen fanden wir eine Schicht braune Erde, deren Dicke einen Schuh betrug, und unter dieser befand sich eine andere, drei Schuhe dicke Schicht, welche aus einer fetten, geschmeidigen, braungelben, und fast mit gar keinen kleinen Kieseln untermengten Erde bestand. Unmittelbar unter dieser lehmigen Schicht trafen wir auf die Thonlagen. Die obersten waren kaum drei bis vier Zolle dicke, fett anzufühlen, blaulichgrau gefärbt, und von der darüber liegenden Lehmschicht braungelb marmoriret. Alle diese Schichten schienen vollkommen horizontal zu liegen, und waren, wie jene, die in den da herum befindlichen Thongruben sich zeigen, mit vielen vertikalen Ritzen durchschnitten, die aufs höchste kaum einen halben Zoll von einander entfernt waren. Wir fanden diesen Thon ziemlich weich, und nicht nur mit Belemniten, sondern auch mit kleinen Schnecken vermengt, welche leztern nicht über fünf Linien lang waren, dabei hatten sie jedoch ihre ordentliche Gestalt gut konservirt. Sie saßen meistentheils in einer harten erdigen Rinde feste, deren Dicke auf eine Linie betrug, und welche nichts weiter, als die mineralisirte äußere Rinde der Schnecke allemal selbst war. Wann sie ausgetrocknet waren, dann konnte man diese Rinde leicht von ihnen absonden, und ihre wahre Gestalt beobachten. Mitunter fanden wir auch kleine **Petunkeln** von derjenigen Art, welche man cuneos m) nennet. Alle diese Meeresprodukte lagen schichtweise zwischen den horizontalen Thonlagen, und waren nirgends in den Thon selbst eingemengt. In diesem fanden wir nur flache Eisenkießbälle, die jedoch ein unregelmäßiges Gewebe hatten, und nicht, wie viele andere Kieße, stralig auf dem Bruche waren.“

m) Der geehrte Leser wird mich wohl der Mühe, diese Schnecken und Muscheln nach dem Linnäischen System zu bestimmen, gern überheben, besonders da hier sehr wenig auf die eigentlichen Namen derselben anzukommen scheint. **Uebersetzer.**

„Als die Wände dieser Grube trocken wurden, da trennten sich die Lehmlagen von den darunter befindlichen Thon- und Muschel-Schichten vermittelst eines ziemlich breiten Ritzes sichtlich.“

„Als wir acht Schuhe tief kamen, zeigte sich an der Seite der Grube, die gegen den gedachten Teich siehet, eine schwache Wasserquelle, die sich aber den folgenden Tag darauf wieder verlohr. Nun fiengen die Thonschichten an beträchtlich dicker zu werden, und waren etwas mehr braun gefärbt, auch innerlich nicht mehr so marmorirt, wie die obern, sondern nur äußerlich, oder an den Oberflächen, oder zwischen den horizontalen Ritzen, welche hier mit Glimmer besäet zu seyn schienen. Diese glänzenden Glimmerblätterchen waren durchsichtig, so lange sie feucht blieben, wurden aber weiß und undurchsichtig, sobald sie eine kleine Weile an der Sonne lagen. Was die vertikalen Ritzen betrifft, so waren sie in dieser Teufe nicht mehr so nahe beisammen zu sehen, wie weiter oben: aber zwischen den Schichten selbst lagen hier eben solche und eben so viele Schaalthiergehäuße, als zwischen den vorigen. Viele Baumwurzeln, die man hier fand, waren zwar ziemlich verfault, aber die Holzfasern ließen sich doch noch sehr gut an ihnen erkennen, daher wir denn auch gar nicht zweifeln durften, daß es wirkliche Baumwurzeln wären, ohngeachtet auf dem ganzen Platze weit umher bei Menschengedenken kein Baum zu finden gewesen seyn mag. Sand und Kieselgeschiebe haben wir bisher noch nicht zwischen diesen Thonlagen finden können.“

„Von dem achten bis zum zwölften Schuhe der Teufe erschienen die Thonlagen abermals mehr braun, mehr dick, und mehr hart, als weiter oben. Zwischen ihnen befanden sich noch immer dünne Lagen von Schaalthiergehäußen, worunter sich vorzüglich viele kleine **Petunkeln** zeigten, die mit halbzirkelförmigen Streifen gezieret waren, und aus dieser Ursache fasciati heißen. Die größten derselben waren aufs höchste einen halben Zoll im Durchmes-

ser groß, und hatten sich in Ansehung ihrer Gestalt ganz gut konservirt. Beim zehenten Schuhe der Teufe trafen wir auf eine dünne Schieferschicht, welche von brauner Farbe, sehr hart, scharf, von einem sehr feinen Korne, und mit vielen senkrechten Ritzen versehen war.“

„Von dem zwölften bis zum sechszehnten Schuhe der Teufe war der Thon immer noch von der vorigen Beschaffenheit, nur enthielte er zwischen seinen Schichten in den horizontalen Klüften mehr Feuchtigkeit, als weiter oben. An den Oberflächen dieser Schichten zeigten sich kleine, längliche, durchsichtige, glänzende Körner, die durch das einfache Vergrößerungsglas in Gestalt abgekürzter sechsseitiger Pyramiden, wie manche Bergkrystallen, krystallisirt erschienen, und nach einer gewissen Richtung sich wie Marienglas zerschilfern ließen. Wir wuschen eine Menge derselben rein ab, und brachten sie in gelindes Feuer, worinne sie sogleich milchweiß wurden. Wir gossen sodann Wasser hinzu, und sahen, daß diese weisen Körner sich darinnen sofort auflöseten, und hernach eine feste Masse bildeten, gerade wie Marienglas oder Gips überhaupt. Sie waren mithin wahre Gipskörner.“

„Einst erstaunte ich nicht wenig, als ich sahe, daß die Schweine, die der Hirte da vorbei trieb, sich auf das frische Erdreich dieser Grube stürzten, und weiche Brocken desselben mit großer Begierde hinein fraßen — Solches geschahe in meiner Gegenwart etliche male — Worinnen aber diese Thiere das Wohlschmeckende gefunden haben mögen, kann ich nicht sagen.“

»Außer jenen Arten von Schaalthiergehäußen, die wir schon weiter oben gefunden hatten, zeigten sich nun auch glänzende Meerschnecken, Tellinen, Schnecken mit kurzen dicken Stacheln, und Ammonshörner von der allerkleinsten Sorte, worunter jedoch auch etliche fast vier Zolle im Durchmesser hielten, aber dabei, wie die übrigen alle, ungemein dünne, und gleichwohl noch völlig unversehrt waren. Besonders zeigten sich da viele kegelförmige Be-

lemniten, wovon die größten eine Länge von sieben bis acht Zollen hatten, und an dem einen Ende spitzig, am andern unregelmäßig abgestumpft, oder gleichsam wie abgefressen erschienen. An Farbe waren sie von innen sowohl als von außen braun, und hatten ein strahliges Gewebe, welches in einem jeden gegen die Axe konzentrisch zusammen lief. Die Axe bestand allemal aus einer feinen weißen Linie, die der Länge nach durch den ganzen Belemniten sichtbar war, aber nicht recht in der Mitte durchgieng, sondern ein wenig exzentrisch lag. Die größten dieser Belemniten waren an der Basis kegel- oder trichter-förmig ausgehöhlet, und mit kleinern hohlen Valveln angefüllet, welche fast nach Art jener Valveln, die man in den Schifskutteln wahrnimmt, aneinander gefügt, und an das Ende der gedachten weißen Axe des Belemniten befestiget waren. Die kegelförmige gemeinschaftliche Hülle dieser Valveln war eine gelbliche Rinde, die aus feinen dünnen übereinandergelegten Lamellen bestand, ohngeachtet sie selbst ungemein dünne war. An dem untersten Ende, wo dieser klappenvolle Kegel am weitesten war, da war die stralige Masse des Belemniten, die im übrigen den ganzen gedachten Kegel umgab, am dünnesten, wie aus dieser meiner Beschreibung an sich schon leicht zu erachten seyn wird. Von dieser Beschaffenheit waren alle große Belemniten, die wir in dieser Grube fanden."

„Um zu erfahren, welche Lage diese Belemniten in den Lettenschichten beobachteten, ließ ich einige solche Schichten mit Vorsichtigkeit sanft aufheben. Sie hatten alle eine horizontale oder parallele Lage. Was uns aber hiebei hauptsächlich befremdete, und was wir bisher noch nicht bemerkt hatten, war dieses, daß jeder an seiner Grundfläche mit einem mürben Anhange versehen war, welcher die Gestalt einer weiten flachen Trichtermündung hatte, und bei den größten derselben am weiten offenen Ende einen Zoll, am engen einen halben im Durchmesser, in der Länge hingegen etwa zween Zolle hielte. Dieser Anhang war,

wie wir nach genauer Untersuchung wahrnahmen, auf der Welt weiter nichts, als die verlängerte äußere Schaale des Belemniten selbst, welche sich in ihrem natürlichen Zustande über den flächerichen Theil, den ich vorher beschrieben habe, hervor strekt, woraus erhellen mag, daß alle Belemniten, die sich in den Naturalienkabinetern befinden, für schadhaft anzusehen sind, weil die gedachten Verlängerungen an ihnen allemal fehlen. Sie müssen auch wohl immer an ihnen fehlen; denn sie sind so mürbe, daß man sie kaum anrühren darf, wenn sie nicht abfallen und zerbröckeln sollen."

„Die Naturforscher sind bisher in ihren Meynungen über die Natur der Belemniten getheilt gewesen. Woodward n) und seine Nachfolger haben sie für wahre talgartige Mineralien gehalten. Herr Bourguet o) hingegen hat sie für Zähne des Wallfisches, welcher Wasser von sich bläset, ausgegeben. Andere haben behauptet, es wären versteinerte Hörner gewisser Thiere, die wir nicht mehr kennen. Allein aus ihrer izt beschriebenen wahren Gestalt und innerlichen Beschaffenheit scheint vielmehr zu folgen, daß man sie für mineralisirte Seeschnecken halten müsse, besonders da sie sich, wie andere dergleichen Schaalthiergehäuße, durchaus zu lebendigen Kalche brennen lassen, ohne daß man ein stärkeres Feuer, als bei diesen, anzuwenden nöthig hat."

„Vom sechzehenten bis zum zwanzigsten Schuhe der Teufe waren die Lettenlagen gegen zehen Zolle dicke, abermals härter, als die vorigen, von einer noch tiefer braunen Farbe, als diese, und ebenfalls mit senkrechten Ritzen durchsezt, welche aber hier minder zahlreich, als weiter oben, sich zeigten. An den Oberflächen waren sie mit einer Eisenrostfarbe überzogen, die sich gar nicht merklich in die innere Substanz derselben hineingezogen hatte, sondern bloß in Gestalt eines nassen schmierigen Ochers zwi-

n) Hiſtoire Maturelle de la Terre.
o) Lettres philoſophigues.

schen den Schichten lag. Hin und wieder fanden wir in diesem Ocher platte braungelbe Kießkuchen, die im Durchmesser gegen anderthalben Zoll, in der Dicke aber kaum drei Linien, oder einen Vierthelszoll, enthielten. Sie lagen alle in einerlei Ebene zwischen den Lettenschichten ein bis zwei Zolle von einander entfernt, und hiengen alle vermittelst eines zylintrischen etwas breit gedrükten Bandes, welches ebenfalls aus dergleichen Kieße bestand, und zwo bis drei Linien breit war, untereinander zusammen. Hier fanden wir auch wieder zwischen den Lettenschichten mitunter Gipskrystallen, welche größer, regelmäßiger und schöner durchsichtig waren, als jene, die wir weiter oben gefunden hatten. Einige derselben hatten sogar die Größe eines Thalers p), und bestanden aus lauter Stralen, welche gegen ihren Mittelpunkt zusammen liefen. Auch kleine Anfänge von Steinkohlen, oder vielmehr wahre Gogathe, fiengen hier an, sich in den horizontalen Klüften sowohl, als in den vertikalen, zwischen den Letten zu zeigen. Diese hatten die Gestalt kleiner Lamellen, die ungemein dünne, hart, spröde, glänzend, und sehr schwarz waren. Von Schaalthiergehäußen fanden sich in dieser Tiefe eben die Arten, die wir weiter oben gefunden hatten, wozu sich aber hier noch eine große Menge kleiner Trompetenschnecken und kleiner Pinnen geselleten. Beim sechzehenten Schuhe der Teufe fieng das Wasser an rings herum aus den feinen Klüften in die Grube zu dringen, welche in jeder Nacht gegen zehen bis eilf Zolle hoch damit angefüllet ward."

„Vom zwanzigsten bis zum vier und zwanzigsten Schuhe der Teufe fanden wir den Letten noch von eben der Beschaffenheit, wie nächst vorher, nur war er hier noch etwas mehr tiefbraun. Schaalthiergehäuße und Gipskrystallen waren die nämlichen."

„Vom vier und zwanzigsten bis zum acht und zwanzigsten Schuhe fanden wir die nämlichen Sachen, ohne

p) Il s'en trouva même des morceaux de la *longueur* d'un écu.

die geringste Abänderung. Aber beim acht und zwanzigsten Schuhe fieng der Letten an, steinhart zu werden. Hier fanden wir zwischen seinen Fugen keine Gipskrystallen mehr, sondern bloß eine einzelne flache Gipstafel, die an Größe einer Hand gleich kam. Aber dafür zeigten sich da desto mehr mineralisirte Schaalthiergehäuße, besonders Ammonshörner, wovon die größten fast einen Schuh im Durchmesser groß waren, und unter diesen zeigte sich auch eine Pinne, deren Länge beinah einen Schuh betrug.“

„Vom acht und zwanzigsten bis zum sechs und dreißigsten Schuh hatten alle diese Arten der Fossilien die nämlichen Eigenschaften. Hier trafen wir eine Lage dunkelbraunen Thonschiefer, worinne sich gar keine Gipskrystallen zeigten Dafür erschienen nun nicht nur einige Gipsadern, deren Masse nicht so durchsichtig war, wie die Masse angeführter Selenite, sondern wir fanden auch kleine Gagathadern in diesem Thonschiefer, welcher immer in fünf oder sechs Zolle im Gevierten große Stücken zersprang, wenn man mit einem Hammer auf eine große Tafel desselben schlug. Aber die Dicke dieser Schiefertafeln betrug immer nur ohngefähr einen Zoll, und einige derselben waren mit glänzendgelben Strichen oder Fäden durchwachsen. Die ganze Lage dieses Thonschiefers war aufs höchste vier Zolle dick, und ebenfalls mit senkrechten Ritzen, wie die obigen Lettenschichten, durchsezt. Einige Schuhe tief unter dieser Schieferlage war der Letten minder braun, als weiter oben, und mit einigen gelben Adern durchwachsen. Unter diesem Letten trafen wir wieder auf eine dünne Steinschicht, welche gleichfalls auf Thon’ oder Letten ruhete. Dieser Letten war ziemlich schwarz, überaus derb, und, wie die obern Lettenschichten, mit vielen Schaalthiergehäußen vermengt. Viele dieser Schaalthiergehäuße waren an der einen Seite mit goldfarbigen Kießrinden überzogen, und glänzten ungemein schön, besonders die Belemniten. Dieser metallische Anflug hat sich meines Erachtens folgendergestalt an den Oberflächen dieser Schaal-

thiere angesezt. Angenommen und zugegeben, daß in den Tropf- oder Tage-Wässern, welche von Außen durch die feinen Klüfte der Felsen- Thon- und Kalch-Lagen in die Tiefe hinab sickern, Vitriol- oder Universal-Säuere enthalten sey, wie auch, daß in dem unreinen Thone oder Letten allezeit Eisenerde oder andere Metallerde sich zugegen befinde: so siehet man leicht ein, daß die Vitriolsäuere, welche sich in den Tagewässern hier durch die Lettenschichten auf die Schaalthiergehäuße hinab ziehet, gedachte metallische Materien fixire, so, wie der Alaun manche Farben auf der Seide fixirt. Auf solche Weise werden wirklich dergleichen Dinge in der Erde oft mit Eisen- oder Kupfer-Kieß überzogen, ja vielleicht hat auch der Goldglimmer seinen schönen gelben Glanz solchen feinen Kießtheilchen, die sich an ihm präzipitirt haben, zu danken."

„Wir giengen izt noch tiefer nieder, und fanden weder Gipskrystallen noch Gagathe mehr. Aus gewissen Ursachen mußten wir unsere Arbeiten eine Woche lang unterbrechen, und als wir sie wieder fortsetzen wollten, fanden wir zehen Schuhe Wasser in der Grube, welches wir sofort heraus hoben, und auf dem Grunde derselben einige schwache Quellen fanden."

„Als wir vierzig Schuhe tief kamen, trafen wir auf eine Lettenschicht, welche zwar braun, aber bei weitem nicht so derb, wie die vorigen, und etwa einen Schuh dicke war. Auf ihrer Oberfläche war sie mit vielen lichtbraunen dendritartigen Zügen gezieret, welche sich aber noch nicht verhärtet hatten An dem Lichte fieng diese Erde leicht Flamme, und gab einen sehr starken bituminösen Geruch von sich — Man könnte solche bituminöse Erdschichten vielleicht für Anweisungen auf Steinkohlen halten."

„Vom vierzigsten bis zum funfzigsten Schuhe zeigte sich aber keine solche brennbare Erde mehr, sondern lauter schwarzer Letten, der jedoch so derb war, daß man für nöthig fand, ihn mit Schlägel und Eisen heraus zu stechen. Er schien sich auch immer nur tafelweise heben zu lasser

Schaalthiergehäuße enthielt er weit weniger, als der vorige, und verwitterte an der freien Luft sehr bald, indem er sich wie mürber Schiefer zerblätterte. Anzünden ließ er sich nicht völlig, sondern zerknisterte im Feuer zu Staube, und gab einen starken bituminösen Geruch von sich. Hier mußten wir wegen Menge des Wassers, welches izt auf dreißig Schuhe hoch in dieser Grube stehet, zu graben aufhören." **Beobachtet und beschrieben von Nadault.**

Wir können nun zu unsern Betrachtungen wieder zurücke kehren — Man wird sich also izt wieder erinnern, daß ich nur **zwo** Sorten von Thon' annehme, **reinen** und **unreinen**, welchen leztern ich zur Veränderung auch oft nur Letten nenne. Man muß aber nicht glauben, daß ich absolutreinen Thon unter meinem **reinen** Thone verstanden wissen wolle; denn vollkommen reinen Thon, welcher gar keine heterogenen Materientheilchen in seiner Mischung enthält, giebt es ohnstreitig in der Natur nirgends, indem auch der allergeschmeidigste, welcher ganz einfach und vollkommen rein zu seyn scheint, nicht nur oft mit Kalcherde, sondern auch nicht selten mit glasachtigen Sandkörnern vermengt ist. Man wird mithin nur denjenigen rein nennen dürfen, welcher unter allen übrigen Thonsorten am wenigsten heterogene Materien in seiner Mischung enthält. Glasachtige Sandkörner kommen ihrer Natur nach mit dem reinen Thone selbst überein, und sind nur nicht hinlänglich aufgelöset, um wahrer Thon zu seyn. Aus diesem Grunde zähle ich denjenigen, der mit solchen glasachtigen Sandkörnern vermengt ist, zu meiner einfachen reinen Thonsorte, und nenne allen übrigen, welcher heterogene Materien enthält, schlechtweg Letten, er mag nun gleich Kalcherde oder andere heterogene Materien in seiner Mischung enthalten. So ofte daher ein Thon bloß mit Quarz- Jaspis- Feldspath- Schörl- oder Glimmer-Theilchen vermengt ist, so oft kann man ihn als reinen Thon betrachten, weil alle diese glasachtigen Mate-

rien seiner eigenen Natur völlig homogen sind. Enthält aber ein Thon Kalcherde, oder Kieß, oder Metalltheilchen, oder andere fremde Mineralien, so gehöret er zu unsern unreinen Thonsorten, die wir Letten nennen.

Reinen weißen Thon findet man allezeit an denjenigen Stellen, deren Boden aus quarzigem Sande, aus Quarze, oder Sandsteine bestehet. Auch zeigen sich zuweilen kleine Massen desselben im Letten. Derjenige, welcher auf quarzigem oder sandigem Boden große Lagen bildet, ist unmittelbar aus den zerstörten quarzigen oder sandigen Grundlagen, die ihn tragen, entstanden. Derjenige hingegen, welcher in Gestalt kleiner Massen im Letten gefunden wird, ist zwar auch aus zerstörten glasachtigen Materien entstanden, aber diese glasachtigen Materien hatten sich im Letten schon vorher, ehe sie zerstöret wurden, mit heterogenen Mineralien vermengt, und zogen sich nur hernach, als das ätzende Wasser sie auflösete und filtrirte, vermöge ihrer Verwandtschaft nesterweise wieder zusammen, woraus leicht einzusehen, daß man nun im Letten hin und wieder allerdings diese reinen Thonmassen finden muß.

Reiner weißer Thon enthält keine Schaalthiergehäuße, und überhaupt gar keine Seeprodukte. Letten hingegen enthält immer eine große Menge derselben, woraus abermals erhellen mag, daß die Natur den reinen Thon und Sandstein auf einerlei Weise hervorgebracht habe: ich sage, Thon und reiner Sandstein sind vermittelst einer Zerstörung und Wiedervereinigung reiner Quarztrümmer gebildet geworden, da im Gegentheile unreiner Sandstein und Letten aus zerstörten Mineralien von verschiedener Art zusammen gemischt, und sofort von dem Wasser abgesezt geworden sind. Aber einen zweiten Beweis, daß der weiße Thon eine einfache oder homogene, der Letten hingegen eine aus verschiedenen heterogenen Materien gemischte Erde sey, mögen folgende Erfahrungen abgeben.

Weißer Thon widerstehet jedem Schmelzfeuer, ohne sich im geringsten darinnen zu verändern, ja selbst ohne

gelb oder braun davon zu werden: Letten aller Art hingegen wird im Brande roth, und schmilzt in unserm starken Schmelzfeuer nicht selten zu Glase. Dieser zeigt sich ferner nicht nur in glasachtigem, sondern auch in kalchartigem Boden, da im Gegentheile der weiße reine Thon nur in Gesellschaft glasachtiger Mineralien gefunden wird. Hieraus erhellet aber offenbar, daß er von den zerstörten Trümmern dieser glasachtigen Mineralien gleich an Ort und Stelle entstanden, und nicht mit fremden Materien vermischt sey, weil ihn das Wasser nicht aus einer Gegend in die andere fortgeführet, folglich unterwegens nicht mit heterogenen Materien vermengt hat, wie den Letten, welcher daher freilich vielerlei Veränderungen in Hinsicht auf seine Mischung hat leiden müssen.

Gleichwie man aber weder Mergel noch Kreide mit weißem Thone verwechseln darf, eben so darf man auch keinen Lehm mit Letten verwechseln. Denn obgleich der Lehm auch schlüpferig und geschmeidig ist, wie Letten, so besizt er doch Eigenschaften, die diesem gar nicht zukommen. Er entstehet bloß aus der Dammerde, welche, wie bekannt, ihren Ursprung verfaulten Thieren und Gewächsen zu danken hat. Thierische und vegetabilische Körper verwandeln sich nämlich, wenn sie verfaulen, anfänglich in lockere Moder- oder Garten-Erde. und hernach in Lehm, welcher eben so geschmeidig, wie Letten, ist. Allein dieser Lehm blähet sich nicht nur im Feuer auf, da sich doch Thon und Letten darinnen zusammen ziehen, sondern er schmilzt auch noch weit leichter zu Glase, als der unreinste Letten selbst, und unterscheidet sich mithin vom Letten sowohl als vom Thone hinlänglich.

Die große Menge von Schaalthieren und andern Seekörpern, die man aller Orten im Letten findet, lehret auch sehr deutlich, daß ihn das Meer zusammen geschlämmet und schichtweise abgesezt habe, so, wie seine verschiedenen Farben zu erkennen geben, daß er mit metallischen Materien, besonders aber mit Eisentheilchen imprägniret sey,

welche ihm allerdings vielerlei Farben haben ertheilen können. Daß er aber seine Farben in der That hauptsächlich dem Eisen zu danken habe, lehren schon die vielen Eisenkieße, die man gewöhnlich zwischen seinen Schichten in den horizontalen Klüften findet, und welche, wie wir nur kurz vorher gehört haben, eben aus der überflüßigen Menge der Eisentheilchen, die im Letten enthalten sind, und von den eindringenden Tagewässern vermittelst ihrer bei sich führenden Vitriolsäuere an bequeme Stellen geleitet und fixirt werden, entstanden seyn mögen.

Eisen ertheilt jeder Erde die Farben, die bald mehr, bald minder gesättigt erscheinen, je nachdem es in großer oder in kleiner Menge darinnen enthalten ist. Schwarze Kreide ist nichts weiter, als unreiner Thon oder Letten, welcher aber mehr Eisentheilchen, als jeder andere Letten, in seiner Mischung enthält. Glühet man sie, so wird sie roth, und kann hernach als Röthel gebraucht werden, woraus aufs neue abzunehmen, daß das Eisen in den Mineralien verschiedene Farben veranlassen kann. Hier muß ich die Nachricht von einer Bemerkung einschalten, welche mir Herr Nadault mitgetheilet hat, und welche folgendergestalt lautet.

„Als die schwarze Kreide, oder der schwarze Letten, den wir in unserer Grube zwischen vierzig und funfzig Schuhen der Teufe fanden, einige Tage an der freien Luft gelegen hatte, und ausgetrocknet war, da zerblätterte er sich, und ward mit einem grünlichgelben Beschlage überzogen, welcher ohnstreitig aus nichts weiter, als aus Eisenvitriole bestand. Glüheten wir ein Stückchen solchen grünlichangelaufenen Letten eine Weile lang, so ward er außen herum roth, und inwendig weiß. Weiß ward er inwendig also wohl deswegen, weil die Vitriolsäuere an seiner Oberfläche heraustrat. Außen herum verband sie sich mit Eisentheilchen, und stellte jenen Vitriolbeschlag vor, welcher von dem Glühefeuer sofort zu Todenkopf, der, wie bekannt, allemal eine rothe Farbe hat, gebrannt

ward. Wäre dieser Letten nicht mit fremden Materien vermischt, so wäre er ohnfehlbar weiß, mithin weißer wahrer Thon, und es ist aus dieser ganzen Beobachtung klar, daß die ihm beigemischte heterogene Materie, die ihn schwarz gefärbt hat, nichts weiter als Eisenerde und Vitriolsäure, oder mit einem Worte, der Eisenvitriol selbst gewesen seyn kann."

Aller Letten wird im Feuer hart, so hart, daß man zuweilen Feuer am Stahle damit schlagen kann, und im heftigen Schmelzfeuer schmilzt er sogar zu Glase, wie ich schon gesagt habe. Hat man ihn vorher, ehe man ihn in den Brennofen sezt, an der Sonne recht austrocknen, oder nach der Sprache der Töpfer, vollkommen wasserhart werden lassen, so verliert er im Brennofen gar nichts von seinem Gewichte, wird aber desto dichter und fester, je stärker man ihn brennt, nur muß man ihn nicht gar bis zum Schmelzen brennen wollen, denn alsdann wird er, wie ganz natürlich, wieder weich oder gar flüssig. Wann aber Thon und Letten einmal den Brand ausgehalten haben, dann mag man sie immer wieder in Staub zermalmen und mit Wasser anfeuchten, sie werden dennoch nie wieder geschmeidig und biegsam, wie zuvor, sondern bleiben spröde und sandig.

Aus Thon und Letten haben die Menschen schon im höchsten Alterthume Gefäße verfertigt und Mauerziegeln bereitet, ja die Ruinen antiker Denkmäler und öffentlicher Gebäude geben sehr deutlich zu erkennen, daß man eher mit Ziegeln, als mit Kalch- oder Bruch-Steinen gemauert habe, welches vermuthlich deswegen geschehen ist, weil das Brechen oder Gewinnen der leztern mehr Werkzeuge und mehr Kunst erfodert, als das Brennen der erstern, und weil man Letten oder Thon an allen Orten fand, welches bei den Bruch- oder Mauer-Steinen der Fall keineswegs war.

Letten bildet gleichsam die äußerste Hülle des ganzen Erdballes, und liegt aller Orten zunächst unter der Moder-

oder Gewächs-Erde, oder auch unter den Kalchsteinbänken, denen er zur Basis dient q). Verhärteter dichter Letten ist es, auf welchem sich die Tagewässer, die durch die feinen Ritzen der Felsen sowohl als durch die Poros des lockern Erdreichs in die Tiefe hinab kriechen, zusammen sammeln, und entweder als Quellen oder als Brunnen daselbst gefunden werden. Von der Last auf ihm liegender großer Erd- oder Felsen-Massen gepreßt, wird seine Dichtigkeit, welche von Natur schon nicht geringe ist, so groß, daß diese eindringenden Tagewässer nur seine Oberfläche befeuchten, in ihn selbst aber nicht eindringen können, sondern von ihm nach dem nächsten dem besten Abhange ablaufen müssen, da sie dann sofort zwischen der untersten Felsenlage und obersten Lettenschicht an den untern Stellen der Gebirge hervor zu quellen pflegen. Liegen aber die Lettenschichten vollkommen horizontal, und haben sie gar keinen Abhang, so bleiben die eingedrungenen Tagewässer darauf stehen, und fließen, wenn man auf sie Gruben abteuft, in diese Gruben zusammen, und führen sodann den Namen der Brunnen. Auf solche Weise entstehen alle Quellen und Brennen aus Regenwasser, welches durch die Dammerde und Steinklüfte bis auf den Letten hinab suckert.

An denjenigen Stellen, wo dieser Letten nicht sehr tief unter der Gewächserde liegt, nimmt man deutlich wahr, daß die Regen- oder Tage-Wässer, welche sich oben, wie gesagt, auf dem Letten sammeln, den Gewächsen in ihrem Wachsthume unendlichen Nutzen leisten, wie ich selbst oft bemerket habe. Nach dem Sommer im Jahre 1778 verlohren alle wilde Sträucher und Bäume, die in tiefem Sand- oder Kreiden- oder in einem aus diesen Materien gemischten Boden standen, schon zu Anfange des Septembers ihre Blätter, da doch diejenigen, welche auf einem

q) Hier muß man verhärteten Letten, den wir Schiefer nennen, unter dem sogenannten glaise oder Letten unsers Verfassers verstehen. Uebersetzer.

Boden standen, dessen Lettengrund nicht sehr tief unter der Dammerde lag, fast bis zu Ende des Oktobers, wie gewöhnlich, grün blieben. Dieß geschahe sogar auch, wo zwischen der lockern Dammerde und gedachtem Letten eine Felsenschicht lag, welche jedoch vertikale Ritzen zu diesem Behufe hatte; denn in meinem Garten liegt zunächst unter der drei bis vier Schuhe dicken Gewächserdenschicht ein vier und funfzig Schuhe dicker Kalchsteinfelsen, welcher auf Letten ruhet: und meine Bäume r) blieben in gedachtem Herbste dennoch eben so lange grün, als diejenigen, die im Thale unmittelbar über dem Letten standen, woraus leicht abzunehmen, daß das Wasser seine feuchten Dünste durch die Ritzen und Poros dieses Kalchsteins in die Gewächserde herauf dufte, um den darein gepflanzten Bäumen stets frischen Saft zu ertheilen.

Letten ist also theils auf seiner Oberfläche, theils in den feinen Klüften zwischen seinen Schichten, stets mit Wässern, welche von oben hinein dringen, angefeuchtet, indem er selbst wenig oder nichts davon einschlucken kann, sondern den Ueberfluß immer in Gestalt lebendiger Quellen wieder von sich geben muß. Nun setzen aber auch oft ungemein feine Ritzen durch ihn hindurch, und in diesen können die eingedrungenen Wässer, wie leichte zu erachten, beinahe gar keine fortlaufende Bewegung haben, sondern müssen fast gänzlich stille stehen. Wegen dieses ihres ruhigen Verhaltens müssen sich aber auch allerlei heterogene Materien daraus präzipitiren, und mithin müssen sich daselbst verschiedene Sorten von Mineralien bilden, welche wir nun etwas genauer anzeigen wollen.

Fürs erste findet man Kalchsteine darinnen. Da nämlich aller Letten von dem Meere zusammengeschlämmet geworden ist, so müssen sich natürlicher Weise

r) Sollte diese der Gärtner nicht zuweilen begossen haben, ohne es erst allemal dem Herrn Grafen zu sagen. Wenigstens hätte dieses der Herr Graf ausdrücklich melden sollen, wenn es wirklich nicht geschehen wäre. Uebersetzer.

auch viele Ammonshörner und vielerlei andere Schaalthiere zugleich darunter gemengt haben. Diese hat hernach das Wasser, welches durch die vertikalen Ritzen eingedrungen ist, allmählich aufgelöset, sie sofort in Gestalt einer Kalcherde aus ihren Gehäußen herausgewaschen, mit sich in größere Tiefen hinab genommen, und in kleinen weiten Hölchen, die dazu bequem waren, wieder abgesezt, wo sich denn sofort feste Körper oder Kalchsteine daraus gebildet haben, die gemeiniglich von einer sehr flachen Gestalt sind, weil sie sich nach der Form gedachter Hölen, ihrer Geburtsörter, haben richten müssen. Solche Kalchsteine können daher freilich niemals Schaalthiere enthalten, denn sie sind bloß aus den Ruinen wohlzerstörter und wohlaufgelöseter Schaalthiere zusammengesezt. Hierbei muß man überdieß noch erwägen, daß die Tagewässer oft auch feinen glasachtigen Staub mit sich durch angeführte Ritzen hinabgenommen haben. Dieser Staub und jene Kalchmaterien haben sich daher auch miteinander vermengt, und Mineralien gebildet, welche halb glasachtig und halb kalchartig sind. Man erkennet sie an ihrer Farbe, die gewöhnlich blau, braun, oder schwarz ist. Da sie sich in den Klüften zwischen den Lettenschichten gebildet haben, so sind sie ebenfalls allezeit sehr dünne, indem ihre Dicke aufs höchste zween Zolle beträgt. Sie bilden immer ganze große horizontale Lagen zwischen den Lettenschichten, und sind bloß vermittelst senkrechter Fugen von einander getrennt. Sie besitzen überdieses nicht nur mehr Härte, als die reinen Sandsteine, sondern lassen sich auch weit schwerer verkalchen, als diese, und widerstehen den Säuren desto stärker, je weniger Kalchmaterie in ihrer Mischung enthalten ist.

Fürs zweite findet man zwischen den Lettenschichten dünne Gipslagen. Nun ist aber Gips nichts, als Kalch, der mit Vitriolsäuere gesättigt ist. Wir haben ferner gesehen, daß der Letten fast aller Orten bald eine größere, bald eine kleinere Menge feinen kalchartigen

Sand und Vitriolsäuere in seiner Mischung enthält, weil sich außerdem weder angeführte Eisenkieße noch jene Thonkalchsteine in seinen Fugen oder Klüften erzeugen könnten, und hieraus erhellet hinlänglich, daß die kleinen Anfänge dieses Gipses aus der Verbindung der Vitriolsäuere mit Kalchtheilchen entstehen, sodann von dem Tropfwasser fortgeführet, und in bequemen Stellen, ich meyne in den Fugen oder Klüften der Lettenschichten, abgesezt werden, wo sie sofort jene dünnen Gipslagen bilden, die man eben zwischen den Lettenschichten zuweilen findet.

Drittens zeigen sich, wie gesagt, Kieße zwischen den Lettenlagen. Diese haben gewöhnlich eine platte Gestalt, und sind vermittelst beträchtlicher Zwischenräume von einander getrennt, ohngeachtet sie nicht unordentlich zerstreuet im Letten liegen, sondern sich zwischen den Schichten desselben in einerlei Ebenen befinden. Sie bestehen aus brennbarer Materie, Eisenerde und Vitriolsäuere, woraus leicht abzunehmen, daß ihre Entstehungsart folgende sey. Tagewässer, welche durch die Damm- oder Lehm-Erde in die Fugen der Letten eindringen, nehmen aus dem Lehme die darinnen enthaltenen brennbaren Materien- und Eisenerde-Theilchen mit sich in gedachte Fugen hinab, wo sie dieselben mit Vitriolsäuere, die sich, wie oft gesagt, im Letten allerwegen zugegen befindet, innig vermischen, und auf solche Weise diese Kieße daraus bilden, welche gleichfalls in Gestalt sehr dünner kleiner Tafeln, wie die Gips- und Kalch-Steine, zwischen den Lettenschichten liegen. Gips- und Kalch-Steine bilden aber zwischen den Lettenschichten dünne Lagen, die durchaus einerlei Dicke haben, und nur vermittelst schmaler senkrechter Ritzen oder Spalten voneinander getrennet sind, indem die Kieße vielmehr um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt herum gleichsam aneinander gereihet sind, oder auch in Gestalt kleiner etwas dicker Kuchen erscheinen, auch nicht sehr nahe beisammen liegen, sondern gewöhnlich vermittelst einer schmalen dünnen kießigen Wulst, welche einem

Bande fast ähnlich ist, untereinander zusammenhangen, und hierinnen bestehet der ganze Unterschied, welcher zwischen diesen Kießen und jenen beiden Steinsorten in Hinsicht auf ihre Anordnung zwischen den Lettenschichten etwa Statt findet.

Viertens giebt es im Letten mitunter Steinkohlen und Gagathe. Diese enthalten in ihrer Mischung eine fettige Materie, welche Ursache seyn mag, daß keine Feuchtigkeit in sie eindringen kann, und welche in einem bituminösen Oehle bestehet. Nun sind aber alle bituminösen Materien und alle Steinkohlen sowohl als die Gagathe ihren Ursprung den Trümmern zerstörter Thiere und Gewächse s) schuldig, welche sich gleich zu Anfange, als das Meer den Letten zusammen schlämmete, in Gestalt eines lockern Lehms oder der sogenannten Modererde mit jenen thonartigen Materien des Lettens vermischt haben. Mithin war der Letten gleich nach seiner Entstehung schon mit Fette und Harze der verfaulten Thiere und Gewächse geschwängert, wie denn dieses auch die Erfahrung zu bestätigen scheint, indem der Letten desto stärker mit solchen bituminösen Materien angefüllet gefunden wird, je tiefer man in ihm kömmt. Gleichwie nun aber diese untern Lettenschichten aus dergleichen fettigen Materien und zerstörten Minerlien entstanden sind, eben so sind auch zu gleicher Zeit Steinkohlenlagen aus zerstörten Gewächsen entstanden.

Letten ist im übrigen entweder grau, oder blau, oder braun, oder schwarz, und je tiefer er liegt, desto dunkeler gefärbt ist er, ja in beträchtlicher Tiefe giebt er einen bituminösen Geruch, und verbreitet sogar einen sauren Schwefeldampf um sich, wenn man ihn am Feuer stark erwärmt. Seine dunkele Farbe lehret ohnfehlbar sehr deutlich, daß

s) Wenn alles Erdpech und Erdöhl aus dem Fette der Thiere und aus dem Harze der Gewächse entstanden ist: so fragt sich's, woher die Thiere ihr Fett oder Oehl, die Gewächse ihr Harz erhalten haben. Uebersetzer.

ihn das Eisen tingirt habe. Da nun die untern Schichten mehr färbenden Saft haben empfangen müssen, als die obern, durch welche er vermöge seiner Schwere hinabgedrungen, und mithin hauptsächlich nur in den untern sitzen geblieben ist, so müssen die untern Lettenlagen freilich dunkeler gefärbt seyn, und mehr Härte besitzen, als die obern; denn gedachter färbende Saft enthält, wie gesagt, viele Eisentheilchen, die jeder Materie eine desto mehr dunkele Farbe und eine desto größere Härte ertheilen, je häufiger sie sich mit ihr vermischen.

Die Lettenschichten sind aber in verschiedener Tiefe wirklich von sehr verschiedener Beschaffenheit und Farbe. Diejenigen, welche zunächst unter der Gewächserde liegen, fallen gewöhnlich ins Gelbe, und sind grau und gelb marmoriret. Andere, die auf diese folgen, sind gewöhnlich grau oder blau, und werden in größerer Tiefe nach und nach immer dunkeler oder braun, ja zulezt gar schwarz, und eben diese sind es, welche am Lichte zuweilen wie Steinkohlen brennen, indem sie zugleich unter allen die größte Härte besitzen.

Hart müssen die untern Schichten deswegen seyn, weil sie von den daraufliegenden t) obern zusammengepreßt werden, und weil sie viele Eisentheilchen enthalten. Weniger hart hingegen müssen die obern seyn, weil wenig Last auf ihnen liegt, und weil stets viele Tagewässer in sie dringen, mithin sie beinahe täglich erweichen. Diese Tagewässer nehmen zugleich einen gelben Saft aus der gelben Moder- oder Lehm-Erde, die den Letten von oben bedekt, mit sich in die Fugen der obern Lettenschichten hinab, und

t) Nach dieser Theorie müßte das Wasser in der Tiefe des Meeres auch dichter seyn, als an der Oberfläche des Meeres, welches jedoch nicht wahr ist, wenn man den größern Salzgehalt in der Tiefe abrechnet — Solche verschiedene Zusammenpressungen von drückenden Lasten zeigen sich nur bei elastischen Materien, nicht bei Steinen und Letten. Uebersetzer.

tingiren dieselben nicht nur, sondern marmoriren auch ihre Oberflächen damit.

Letten, welcher so hart wie Stein ist, führet bei uns die Namen der Schiefer und Ardoisen, die also zwar im Grunde ihrer Natur nach mit Thon und Letten übereinkommen, gleichwohl für sich besonders betrachtet werden müssen, welches in folgendem Abschnitte geschehen soll.

Von den Schiefern und Ardoisen.

Schiefer und Ardoisen u) unterscheiden sich vom Thone und Letten durch die größere Härte. Thon und Letten sind gleichsam schwammige Materien, welche Feuchtigkeit in sich saugen: Schiefer und Ardoisen hingegen haben diese Eigenschaft verlohren, und saugen kein Wasser mehr in sich. Thon und Letten sind geschmeidig oder dehnbar, wenn man sie mit Wasser befeuchtet: Schiefer und Ardoisen hingegen mag man immer pulverisiren und mit Wasser befeuchten, sie geben doch keine geschmeidige Masse, die sich wie Thon dehnen und bearbeiten läßt.

Ohngeachtet nun der Letten durch die bloße Austrocknung in Schiefer und Ardoise übergehen kann, besonders wenn er lange einem starken Feuer ausgesezt wird, welches ihn dergestalt verändert, daß man ihn, wie ich bereits weiter oben schon gezeigt habe, nicht mehr zu einem geschmeidigen Teige machen kann, wenn man ihn sodann gleich wieder zerreibt und mit Wasser anfeuchtet: so scheinen mir gleichwohl hauptsächlich Glimmer und Erdharz dem Letten die Härte ertheilt, und ihn in Schiefer oder Ardoise verwandelt zu haben. Auch enthalten in der That alle Schiefer und Ardoisen bald mehr, bald weniger Glimmer und

u) Schistes et Ardoises. Daß der Herr Verfasser unter Schistes alle Schiefer überhaupt, unter Ardoises hingegen bloß unsere Tafelschiefer verstehe, habe ich schon gesagt, und berufe mich izt wieder darauf Uebersezer.

Erdharz in ihrer Mischung, nur daß das leztere in den Ardoisen in größerer Menge, als in den Schiefern, zugegen ist, wie man leicht erfahren kann, wenn man von beiden Sorten ein Stückchen verbrennen will.

Diese Glimmer- und Erdharz-Theilchen, die man in den Schiefern und Ardoisen findet, geben deutlich zu erkennen, daß die Schiefer und Ardoisen vermittelst einer zweiten Umbildung aus Thone entstanden sind, und bestimmen zugleich die Epoche dieser Umbildung vermittelst zweener merkwürdiger Umstände, die sich damals in der Natur zugetragen haben. Der erste dieser beiden Umstände ist in den Glimmertheilchen zu suchen, die sich in diesem Gestein befinden, und lehren, daß das Meereswasser damals, als die Schiefer und Ardoisen entstanden sind, eine große Menge feiner Trümmer von den Aussenseiten der glasachtigen Felsen, besonders aber von den Aussenseiten der glimmerhaltigen Granite, abgespühlet und mit sich fortgeführet habe. Hieraus ist aber klar, daß die Schiefer und Ardoisen eine ganz andere Entstehungsepoche haben, als die reinen einfachen Thonlagen; denn reiner Thon enthält keinen Glimmer in seiner Mischung, das Wasser müßte ihn denn so fein gemalen, und so innig mit jenem quarzigen Schlamme, der eigentlich den Thon vorstellet, vermischt haben, daß man ihn nun nicht mehr darinnen gewahr werden kann. Der zweite gedachter beiden merkwürdigen Umstände ist in dem Erdharze zu suchen, womit hauptsächlich die Ardoisen imprägnirt sind. Giebt man mir nun zu, daß die Erdharze ihren Ursprung verfaulten Thieren zu danken haben, und erwägt man zugleich die häufigen Abdrücke von Fischen und Amphibien, oder andern Thieren, die sich in den Schiefern, besonders in den Ardoisen, zeigen: so wird man auch zugeben müssen, daß die Entstehungsepoche der Schiefer und Ardoisen lange nach der Entstehungsepoche der lebendigen Geschöpfe gefallen seyn muß.

Die besondere Anordnung und Laye der großen Schieferflötze und Ardoisenschichten verdient unsere Aufmerksamkeit noch ganz besonders. Sie liegen nicht immer horizontal, sondern neigen sich oft sehr tief gegen die Horizontalebene. So stehen zum Beispiele die Schichten in den Schieferbrüchen bei Angers fast gar senkrecht. Bei Mézières ohnweit Charleville, und bei Lavagna ohnweit Genua, stehen sie zwar nicht senkrecht, aber doch immer sehr steil. Nur in Bretagne erinnere ich mich, ganz horizontale Ardoisenlagen gesehen zu haben. Mithin haben die Schiefer mit Steinkohlen nicht nur in Ansehung des Erdharzes, welches in beiden enthalten ist, große Aehnlichkeit, sondern kommen auch in Rücksicht auf die verschiedentlich abhängige Lage ihrer Flötze oder Schichten überein.

Die feinen Blätter dieser Schieferflötze lassen sich nach eben der Richtung zerspalten, nach welcher sich die Flötze gegen den Horizont neigen, woraus leicht abzunehmen, daß der glasachtige Grund, worauf diese Flötze liegen, selbst abhängig seyn mag.

Schiefer ist in unendlich größerer Menge zu finden, als Ardoise, und lehnt gewöhnlich an den Seiten der Granitgebirge, ja er erfüllet sogar oft auch die Thäler zwischen denselben. Daß die Ardoise in Vergleichung mit andern Schiefern ein seltenes Minerale sey, erhellet schon daraus, daß man in ganz Frankreich nicht mehr als drei bis vier, und in Engelland nur einen bis zwei gute Ardoisenbrüche findet. Italien hat nur einen einzigen, der sich eben bei Lavagna im Genuesischen befindet, und sehr guten Dachschiefer liefert, ohngeachtet er nicht grau, sondern schwarz ist. Genua ist ganz mit solchem Schiefer gedekt. Lücques und andere Städte der Provinz füttern ihre Olivenöhlbehälter damit aus, weil sich dieses Oehl besser darinnen hält, als in Blei- und Gips-Kästen. Hier muß ich eine Nachricht von der großen Ausbreitung der gemeinen Schieferflötze anführen.

„Der v) schiefergebirgige Theil der Sevennen fängt sich bei dem Dorfe Beaulieu am Berge Esperon an. Von da ziehet er sich über den Weg hin, welcher nach Vigan führet, und wenn man auf ihm bis zum Bache Gazel fortgehet, so findet man Talg daselbst. Kömmt man auf die Höhe von Morese, und steigt man ohngefähr zwanzig Klaftern jenseits gegen das Thal hinab, so trifft man Schiefer und Ardoisen an, die zu Dachschiefern taugen. Mitten auf der Höhe von Morese, und zwar an der Seite gegen Sonnenaufgang, zeigt sich wiederum Talg. Aber die Felsen, welche sich am Arrefluſſe anfangen und sich bis an die Brücke bei Arbon erstrecken, bestehen aus ungemein hartem Schiefer, und aus Ardoisen, die sich sehr leicht in Blätter zerschilfern lassen. Diese ganze hier beschriebene Gegend mag ziemlich eine halbe Lieue im Geviereten betragen — — — Hin und wieder findet man große Tafeln von Schiefer, welche gleichsam die Decke dieser schiefergebirgigen Gegend ausmachen. Diese große Tafeln oder Lagen sind meistentheils überaus hart, und allerwegen mit hartem Quarze gleichsam besäet, welcher innig mit ihm verwachsen zu seyn scheint — — — Alle diese Schieferfelsen bestehen aus Lagen oder Schichten, davon die dünnesten vier Linien, die dickesten gegen drei Zolle in der Dicke betragen, und immer einen bis zwei Schuhe tief unter der Dammerde verborgen liegen. Diejenigen Stellen, welche aus feinen weichen Ardoisen bestehen, werden an ihren Oberflächen allemal sehr hart, wenn sie der freien Luft eine Weile ohne Decke ausgesezt bleiben, und mit solchen Ardoisen pflegen die Leute in der ganzen umliegenden Gegend ihre Häußer zu decken. Der Gipfel des Berges Esperon, welcher sich auf der Höhe von Coste gleich über dem Wege anfängt, bestehet ebenfalls meistentheils aus gemeinem Schiefer, und erstrekt sich über die ganze Oberfläche des Berges hin, welcher Montpellier gegenüber

v) Mém. de M. Montes, dans ceux de l' Académ. des Sciences. 1777 page 640.

liegt — — Der größte Theil der Gegend über dem Wirthshauße, welches auf der Höhe von Coste stehet, ist milde Ardoise, die sich leicht in dünne Blätter zerspalten läßt.“

Schiefer ist nach dem Quarze und Granite das gemeinste glasachtige Minerale. Aus ihm bestehen oft ganze Berge, wenigstens umgiebt er die Kerne derselben nicht selten in Gestalt großer Rinden, deren Dicke gewöhnlich viele Lachtern beträgt, wie denn allen meinen Lesern schon hinlänglich bekannt seyn muß, daß die meisten hohen Gebirge nur an ihren Gipfeln den Quarz und Granit nackend oder entblößet zeigen, an ihren abhängigen Seiten hingegen immer mit Schieferflötzen von beträchtlicher Dicke umgeben oder überzogen sind.

Man kann aber die Schiefer füglich in **vier** Hauptsorten eintheilen. Die **erste** Sorte enthält lauter einfache reine Schiefer, welche weder Erdpech noch Glimmer in ihrer Mischung enthalten, und aus nichts weiter, als aus verhärtetem reinem Thone bestehen. Die **zweite** Sorte enthält gemischte Schiefer, welche, wie die Ardoisen, nicht nur vielen Glimmer, sondern auch nicht wenig Erdpech, welches am Feuer einen starken bituminösen Geruch giebt, in ihrer Mischung enthalten. Die **dritte** Sorte begreift alle diejenigen Schiefer in sich, welche sich von dem gar zu häufig ihnen beigemischtem Erdpeche am Feuer wie Steinkohlen entzünden, und ordentlich lichterloh brennen. Die **vierte** Sorte bestehet endlich aus den Schieferkießen w), welche unter allen Schiefern, so lange sie unter der Dammerde verborgen liegen, die härtesten sind, an der freien feuchten Luft hingegen leicht verwittern.

Diese leztern Schiefer, welche, wie schon ihr Name zu erkennen giebt, Kießmaterie in ihrer Mischung enthalten, sind nicht so gemein, wie die brennbaren. Indessen

w) Schistes pyriteux. Vermuthlich unser Alaunschiefer. Uebersezer.

findet man doch in einigen Gegenden ziemlich ansehnliche Lagen und Bänke, die daraus bestehen. „Je x) näher man an Ferrière-becher in der Normandie kömmt, spricht Herr Monnet, desto mehr nähert sich die Natur der dasigen Gebirgskette dem Schiefer, und in dem Dorfe selbst gehet sie durch einen beträchtlichen Sprung auf einmal in denselben über. Hier findet man fast weiter nichts, als blätterigen schwarzen Schiefer, welcher ein wahrer Alaunschiefer ist. Seine schwarze Farbe verleitete Einige, ihn für schwarze Kreide zu halten, ja der Geistliche dieses Dorfes hatte sogar in dem Hofe seiner Pfarrwohnung einschlagen gelassen, um da solche vermeinte schwarze Kreide zu gewinnen, weil sie an dieser Stelle vorzüglich schön schwarz war. Allein so sehr dieser gute Mann sein Glücke damit machen zu können glaubte, so sehr bedauerten wir ihn, als wir ihm zeigten, daß die damit gemachten Striche an der freien Luft nach einer kleinen Weile verschwanden, und keine Schwärze mehr zeigten, folglich keine schwarze Kreide waren. Wir sahen auch, daß die kleinen im Hofe aufgeworfenen Haufen sich an der feuchten Luft erhizten und zerbröckelten, wie auch, daß das Regenwasser, welches davon ablief, eine Vitriol- und Alaun-Sole war, woraus leicht abzunehmen, daß es diese darinnen enthaltenen Salze aufgelöset enthalten habe. Was ich aber eigentlich sagen wollte, war dieses, daß dieser Schiefer sich wesentlich von andern Schiefern unterscheide, daher man ihn gar nicht mit ihnen verwechseln, vielweniger zu Dünger für die magern Aecker vorschlagen darf, wie bereits geschehen ist. Er verbrennet und verwittert darauf, nüzt aber den Feldern nichts, welches die Erfahrung schon zur Genüge gelehret hat.“

Daß diejenige Materie, die das Hauptingredienz des Kießes ist, nicht nur auf der Oberfläche der allgemeinen Rinde unserer Erdkugel, sondern auch in den obersten

x) Mém. sur la carrière de la Ferrière-bechet. Iournal de Physique. Mois de Septembre 1777, page 214 et suiv.

Schichten derselben sich sehr häufig zugegen befinde, werden wir in der Folge ausführlicher hören. Izt ist nur zu merken, daß alle Schiefer bald mehr, bald weniger Glimmer in ihrer Mischung enthalten, ja daß in einigen der Glimmer über den Thon sogar die Oberhand habe, wie dieses der Macigno der Italiener, welcher zu Fiesoli ohnweit Florenz ganze Hügel bildet, hinlänglich zu beweisen scheint. „In den dasigen Macignobrüchen, spricht Herr Ferber y), haben die obersten Lagen dieses Gesteins ein feines blätteriges Gewebe, und sind mit feinen Thonschichten z) untermengt. Je tiefer aber dieser Macigno liegt, desto fester ist er, und bildet große ununterbrochene Massen, die man daselbst gewinnet — — — Hin und wieder findet man verhärtete Thonnieren darinnen, dazu ist er mit einer großen Menge kleiner schwarzer Flecken bezeichnet, und nicht selten ist er sogar mit dünnen Schichten oder kleinen Adern von Steinkohlen a) durchwachsen. Mancher Macigno ist zweifarbig: aber der beste und festeste, den man am liebsten zum Bauen gebraucht, hat eine gelbgraue Farbe, und ist mit Eisenocher gemengt.“

Diejenigen Schiefer, welche wenig Erdpech, aber desto mehr Glimmer enthalten, taugen vorzüglich zu Schmelzöfen für Eisen- und Kupfer-Aerze sehr gut. Sie widerstehen dem Feuer weit länger, als der Sandstein, so rein dieser auch immer seyn mag, ja sie widerstehen dem Feuer sogar auch besser, als Granit, welcher in sehr heftiger Gluth wenigstens außen herum schmilzt, und sich gleichsam

y) Lettres sur la Minéralogie. page 114.

z) Herr Ferber hätte Lehmschichten sagen sollen; denn ich will Tausend gegen Eins wetten, daß diese feinen zwischenliegenden Schichten aus Gewächserde, nicht aus Thone, bestehen. Verfasser.

a) Ein deutlicher Beweis, daß gedachte Zwischenschichten kein Thon, sondern Lehm seyn müssen, weil nur dieser wegen seines animalischen Ursprunges im Stande ist, Erdpech zu geben, welches die angeführten schwarzen Adern und Steinkohlen hervorgebracht hat. Verfasser.

selbst mit Emaillenrinden überziehet. Vorzüglich sind sie den Kalchsteinen weit vorzuziehen, welche zwar auch ein starkes Feuer ziemlich lange aushalten, aber doch augenblicklich in Staub zerfallen, sobald Regen oder eine andere feuchte Materie dazu schlägt, indem sie dadurch in gelöschten Kalch übergehen. Angeführte Schiefer hingegen können das heftigste Schmelzfeuer wohl ein paar Jahre lang ununterbrochen aushalten, ehe ihre Masse nur einige Zolle tief hinein verbrennt.

Bei b) Walcy, zehen Lieues von Clermont in Argonne, ohnweit Sainte-Ménéhould, giebt es eine Schiefersorte, welche thonfarbig ist, weder Fugen noch Ritzen hat, und von dem Scheidewasser nicht angegriffen wird. Aber ihre vornehmste Eigenschaft bestehet darinne, daß sie auch das allerheftigste Feuer nicht zu zerstören vermag, wenn keine Feuchtigkeit sich darein mengt. Man gebraucht sie zu Glas- und Fayence-Oefen, weil sie, wie man behaupten will, auf zwanzig Jahre lang dauert, ohne sich zu verändern.

Man hat ferner wahrgenommen, daß die obersten Schieferlagen, welche zunächst unter der Damm- oder Gewächs-Erde liegen, und gewöhnlich in großen Stücken brechen, eine geschobene würfelförmige Gestalt haben, fast wie der mit kalchartigen Materien vermischte Sandstein, welcher in eben dieser Gestalt im Kleinen zu brechen pflegt. „Diese sonderbare Gestalt, spricht Herr Guettard c), ist zu merkwürdig, als daß ich mich nicht etwas ausführlicher darüber erklären sollte. Sie zeigt sich gemeiniglich an den kleinen Stücken, aus welchen die obersten Schichten dieses Gesteins bestehen, und welche man bei uns Cossen zu nennen pflegt. Solche Cossen stellen, wie gesagt, theils

b) Iournal historique et politique, mois de Iuillet 1774. page 173.

c) Mémoires de M. Guettard, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1757, page 52.

längliche, theils gleichseitige geschobene Würfel vor, deren Flächen allezeit richtige Parallelogrammen sind, und ich glaube, daß diese geschobene viereckige Gestalt allem groben Schiefer überhaupt eigen sey, wenigstens habe ich diesen Satz in dem Ardoisenbruche von Ferriére in der Normandie bestätigt gefunden. Diese Brüche zeigen solche Cossenbänke, die einen bis zween Schuhe dicke sind, und aus lauter schiefgeschobenen übereinanderliegenden Stücken bestehen. Alle diese Stücken haben parallelogrammförmige Oberflächen, die bald mehr, bald minder geschoben, und immer sehr eben erscheinen, aber nicht feste zusammen hangen, sondern sich ungemein leicht von einander trennen lassen. Besonders ist zu merken, daß diese Stücken an ihren horizontalen Fugen sich ungemein leicht, an ihren schiefen hingegen weit minder leicht von einander geben, indem sie nach dieser schiefen Richtung haltbar zusammen gefügt zu seyn scheinen, und mithin der horizontalen Richtung nach eine ziemlich ununterbrochene Lage vorstellen, ohngeachtet sie an diesen schiefen Fugen ebenfalls auseinander gehen, sobald man sie zu bearbeiten anfängt. Die Ardoisenlagen, welche unter diesen obern Cossenschichten liegen, sind an einigen Stellen funfzehen Schuhe dicke, da die Cossen selbst nur einige Zolle dicke, und ohngefähr eben so lang oder breit sind. Kömmt man noch tiefer, so findet man Lagen, deren Dicke zwanzig Schuhe beträgt, und eben diese sind es, die man eigentlich zum Gebrauche gewinnet, ja man kann überhaupt sagen, daß in diesen Brüchen die Dicke oder Höhe sowohl, als die Feinheit und Güte der Ardoisen, nach Verhältniß der Teufe, in welcher sie brechen, zunehme. Man muß oft funfzig oder sechzig, ja noch mehr Schuhe niedergehen, ehe man auf diese guten Lagen trifft. Hat man sie einmal erreicht, so gehet man immer weiter darauf nieder, und zwar so lange, bis man wieder auf schlechtere Lagen kömmt, woraus leicht abzunehmen, warum diese Ardoisenbrüche oft auf hundert Schuhe tief abgeteufet werden.“

Hieraus ist klar, daß die untern Lagen dieser Ardoisen keinesweges aus länglichgeschobenen kleinen Würfeln bestehen, abermals ein Beweis meines zu Anfange angeführten Satzes, dem zufolge ich behaupte, daß die Figurazion der Mineralien von den organischen Theilen abhange, die sich in ihnen befinden. Hier haben sich die Tagewässer durch die Gewächserde zwischen die Ardoisenschichten hinab filtrirt, und organische Uranfänge, die von den zerstörten Thieren und Gewächsen zurücke geblieben sind, aus dieser Damm- oder Moder-Erde den darunter liegenden obern Ardoisen zugeführt. Aber in die untern kann deswegen nichts von diesen organischen Uranfängen gelanget seyn, weil sie zu tief gelegen, und weil die obern selbst alles bei sich behalten haben.

Im übrigen lassen sich die gemeinen Schiefer in keine so feinen Blätter zerspalten, und widerstehen der Einwirkung feuchter Elemente nicht so lange, wie die Ardoisen. Aber dem Feuer widerstehen die Schiefer und Ardoisen gleich lange, ehe sie zu Glase schmelzen. Ardoisen enthalten wenig Erdpech in ihrer Mischung, und scheinen nur ein wenig zu brennen, ehe sie schmelzen. Gemeinen Schiefer hingegen giebt es genug, der fast ordentlich wie Steinkohlen brennet.

Durch diese Erfahrung haben sich einige Mineralogen verleiten lassen, die Steinkohlen, wie den brennbaren Schiefer, für eine Mischung aus Thon' und Erdpech zu halten, da doch die Steinkohlen ursprünglich alle aus dem Gewächsreiche gekommen, und mithin vegetabilische Materien sind, welche aber bald mehr, bald weniger Veränderung im Erdboden erlitten haben. Enthalten sie wirklich zuweilen Thon in ihrer Mischung, so ist er bloß als eine fremde heterogene Materie zu betrachten, die sich durch ein Ohngefähr mit ihnen vermengt haben kann. So viel ist indessen freilich gewiß, daß viele Schiefer eine eben so große Menge von Erdpech' und Vitriolsäuere enthalten, als die unreinen Steinkohlen, ja es giebt sogar Letten,

welcher wegen der großen Menge dieser Materien, die sich in ihm befinden, an dem Lichte in Flammen geräth, wenn man ihn vorher gehörig trocken werden läßt. Solcher Letten ist gewöhnlich beinahe so hart, wie Schiefer, und hat sein bituminöses Wesen ebenfalls den Oehlen und Fetten zerstörter Thiere und Gewächse zu danken; denn diese Oehle und fettigen Materien haben sich mit Universal- oder Vitriol-Säuere vermischt, und sich eben dadurch in Erdpech verwandelt, welches hernach in den Thon und Letten eingedrungen ist.

Schiefer kommen mit Letten oder Thone darinnen überein, daß in ihnen desto mehr Erdpech enthalten ist, je tiefer sie liegen, und je näher sie sich bei Steinkohlen befinden, welche ihnen zur Unterlage dienen; denn wo sich keine Ardoisen unter dem gemeinen Schiefer finden, da liegen sicherlich Steinkohlen darunter.

Oft findet man auch brennbaren Letten in großer Teufe, welcher in Ansehung seiner Härte und Farbe dem gemeinen Schiefer, ja sogar der Ardoise gleicht. Allein man darf ihn nur eine kleine Weile an der feuchten freien Luft liegen lassen, um sich zu überzeugen, daß er kein Schiefer, sondern wirklicher Letten ist, indem er die Feuchtigkeit einsaugt, und weich davon wird, wie jeder andere Letten, da im Gegentheile die wahren Ardoisen und ächten Schiefer an der freien Luft nicht nur nicht erweichen, sondern vielmehr noch härter werden, woraus ich folgere, daß alle schlechte Schiefer ihrer Natur nach mit gedachtem harten Letten übereinkommen.

Da alle Schiefer und Ardoisen, so wie alle Thon- und Letten-Sorten, ursprünglich aus glasachtigem Sande, den das Wasser klar gemalen und gleichsam erweicht hat, entstanden sind, so ist leicht einzusehen, daß dieser Sand nicht an allen Stellen vollkommen zerstöret seyn kann. Man findet in manchem Thone wirklich ganze Sandkörner, die fast noch gar keine Veränderung in Ansehung ihrer quarzartigen Beschaffenheit gelitten haben,

indem andere, die man ebenfalls darinne findet, schon weit mehr Grade der Zerstörung durchgegangen zu seyn scheinen, ja es giebt sogar ganze kleine Sandlagen, deren Körner halb zerstöret sind, und in den Schiefern zeigt sich der Glimmer nicht selten so zart wie Talg, kurz, man kann den allmähligen Uebergang der glasachtigen Mineralien in Thon bei vielen Schiefern und Ardoisen augenscheinlich wahrnehmen. Letten, welcher mit solchem unzerstörten Sande vermengt ist, besizt nicht viel Geschmeidigkeit; aber jeder Thon, so weich oder geschmeidig er auch immer seyn mag, wird, indem er austrocknet, allemal desto härter, je mehr er Erdpech, und desto blätteriger, je mehr er Glimmer in seiner Mischung enthält.

Schiefer und Ardoisen besitzen durchaus eine sehr große Trockenheit, welche meiner Einsicht nach weiter von nichts herrühren kann, als von den Erdpech- und Glimmer-Theilen, die sich in großer Menge unter die übrige Schiefermasse gemengt haben. Ich stelle mir die Sache folgendergestalt vor. Als die Glimmerblätterchen sich unter den Thon mengten, da zog ein jedes derselben die Feuchtigkeit aus den zunächst anliegenden Thontheilchen an sich, und machte mithin die Thontheilchen völlig trocken. Hernach vermischten sich die Glimmerblätterchen mit Erdpeche, welches überhaupt alle Feuchtigkeit von sich stieß, mithin die Nässe der Thontheilchen nicht in sich nahm, sondern sie zwischen den feinen Schieferblättern durch die Ritzen oder Fugen ausduften ließ. Auf diese Weise verlohren die Thontheilchen nicht nur ihre Feuchtigkeit, sondern wurden auch von dem beigemischten Glimmer, der sich mit Erdpeche gleichsam in einen festen Kütt verwandelt hatte, zu einer ungemein festen dichten Masse zusammengekneten, durch welche nun freilich kein Wasser mehr eindringen kann. Was aber die feinen Ritzen oder Fugen betrifft, zwischen welchen die Thonfeuchtigkeit aus dem Schiefer ausgedunstet ist, so ist leicht zu erachten, daß die Glimmerblätterchen gleich anfänglich kleine dünne Räumchen zwischen sich leer

gelassen haben, durch welche diese Dünste herausgegangen sind. Sodann haben sich die Schiefer, indem sie vertrockneten, immer enger zusammengezogen, mithin sofort mehr deutliche Ritzen bekommen, durch welche die Dünste einen noch leichtern Ausgang haben finden können.

Talg und Ardoisen haben in Ansehung ihres blätterigen Gewebes große Aehnlichkeit miteinander. Die Ursache davon scheint mir der Glimmer zu seyn; denn da der Talg bloß deswegen ein blätteriges Gewebe hat, weil er aus Glimmer bestehet, so werden auch die Ardoisen bloß deswegen ein blätteriges Gewebe haben, weil sie vielen Glimmer in ihrer Mischung enthalten, welcher der thonigen Grundlage derselben die blätterige Gestalt ertheilet. Talg und Ardoisen widerstehen überdieses nicht nur den Einwirkungen der feuchten Elemente gleich stark, sondern beide sind auch von gleich trockener Natur, ja sie verwandeln sich sogar in einerlei Grade des heftigsten Feuers in braunes Glas, und kommen mithin in Ansehung dieser Eigenschaften ebenfalls miteinander überein. Ardoisen nähern sich also ihrer Natur nach der Natur des Talges oder Glimmers. Man kann sich davon auch schon durch den bloßen Augenschein überzeugen, wenn man dieses Minerale beim Sonnenschein betrachten will; denn im hellen Sonnenscheine nimmt man eine unendliche Menge feiner Glimmertheilchen an den Oberflächen derselben wahr, welche allemal desto deutlicher und glänzender erscheinen, je besser die Ardoisensorte selbst ist.

Gute Ardoise zeigt sich nie in den obern Schieferlagen, sondern erst in einer Teufe von dreißig bis vierzig Schuhen, ja in den Angèrischen Brüchen zeigt sich die gute erst in der Teufe von zwei hundert Schuhen. Die untersten Lagen derselben sind allezeit schwärzer, als die obern, sie färben sich aber blaulich, wenn sie einige Tage lang an der freien Luft liegen, und an dieser blaulichen Farbe, die sie nicht leicht wieder verlieren, pflegt man eben ihre Güte zu erkennen. Wo die Lagen diese Farbe nicht mehr zeigen,

da sind sie desto schöner weißgrün, und schimmern mit ihren Glimmertheilchen nach allen Richtungen ungemein artig, woraus man schließen kann, daß diese untern Ardoisenschichten schon vor uralten Zeiten einmal der freien Luft ausgesezt gewesen sind, und ihre dunkele Farbe dadurch verlohren haben, weil sie außerdem wohl nicht so bleich erscheinen könnten.

Auf manchen Ardoisentafeln zeigen sich Abdrücke von allerlei Fischen, deren lebendige Originale gegenwärtig nicht mehr existiren, wenigstens nicht bekannt sind. Aber Schaalthiere findet man entweder gar nicht, oder doch sehr selten darinnen, wie aus folgender Beobachtung erhellen mag.

„Der Kanton d) Glarus in der Schweiz liefert ungemein viele sehr schöne Ardoisen. Die besten brechen im Thale Seruft, wo man Tafeln gewinnet, welche zu Tischblättern taugen, und einen beträchtlichen Handlungsartikel ausmachen. Viele dieser Tafeln sind mit den schönsten Abdrücken von Wasserpflanzen, Landgewächsen, Insekten und Fischen e) gezieret, welche theils in ihrer vollkommenen Gestalt erscheinen, theils nur die Skelette derselben vorstellen. Viele, die ich selbst gesehen habe, waren ungemein deutlich und schön, indem sie ihre vollkommene Gestalt zeigten.“

Dem ersten Anscheine nach ist es nicht leicht zu begreifen, warum die Ardoisen keine oder doch wenige Abdrücke von Schaalthieren zeigen, vielweniger körperlich mineralisirte Schaalthiere enthalten, da sich doch Abdrücke von Fischen, Gewächsen und Amphibien darinne befinden.

d) Coxe. Lettres sur la Suisse, avec les additions de M. Ramond, tome I, page 69.

e) Daß man im Mannsfeldischen die Kupferschiefer mit Abdrücken von Gewächsen, Fischen und Amphibien einschmelze, weil sie zu gemein sind, als daß man es der Mühe werth achtet, ein großes Aufheben davon zu machen, ist allen teutschen Mineralogen längst bekannt. Uebersetzer.

Thon oder Letten, der den Hauptbestandtheil der Ardoisen ausmacht, enthält sonst immer sehr viele Schaalthiere, aber desto weniger Abdrücke von Fischen, daher es denn uns um so viel seltsamer vorkommen muß, daß die Ardoisen gerade das Gegentheil zeigen. Allein, man muß nur erwägen, daß die Ardoisen, besonders diejenigen, welche Abdrücke von Fischen enthalten, allezeit sehr tief, die Lettenlagen hingegen, worinnen sich Schaalthiere befinden, immer sehr flach oder seichte liegen, wie auch, daß man keine Schaalthiere mehr findet, sobald man bis zu einer gewissen Teufe gelanget ist. Man weiß ferner, daß die meisten Schaalthiere hauptsächlich auf den Hügeln oder hohen Stellen, die Fische und einige Gattungen von Schaalthieren hingegen in den Schluchten oder tiefen Stellen des Meergrundes zu wohnen pflegen. Hieraus ist also leicht abzunehmen, daß der Thon, welcher am tiefsten gelegen, mithin sich nach Ablaufe des Wassers zu Ardoisen verhärtet hat, viele Fische und wenige Schaalthiere, der höherliegende hingegen, welcher izt nur noch Letten vorstellet, viele Schaalthiere und wenig' Abdrücke von Fischen in sich enthalten kann. Man findet zwar auch auf manchen Petrefaktenhügeln mineralisirte Fische in Kalchsteinen: aber von diesen sind die lebendigen Originale nicht unbekannt und noch nicht ausgegangen, wie jener ihre, die sich in den Ardoisen befinden. So hat Herr Ferber f) in der Naturaliensammlung des Herrn Moreni zu Verona den fliegenden Fisch, und einige andere Fische, die sich an den Küsten von Brasilien aufhalten, aber weder im adriatischen Meerbusen, noch im mittelländischen Meere vorkommen, mineralisirt gefunden. Auch sah' er daselbst Knochen, exotische Gewächse, die Seepinna, theils als wirkliche Versteinerungen, theils nur als Abdrücke. Alle diese Dinge waren auf blätterigen Kalchsteinen zu sehen, und auf dem Monte-bolea im Veronesischen ausgegraben geworden — Man beliebe hierbei gütigst zu er-

f) Lettres sur la Minéralogie, page 27.

wägen, daß diese Fische, deren lebendige Originale in der Natur noch existiren, sich lange nach jenen, deren Originale nicht mehr existiren, versteinert haben müssen; denn außerdem würde man die lezrern nicht bloß in den tiefliegenden Ardoisen, die erstern hingegen nicht bloß auf Hügeln oder Bergen finden.

Ardoisen brechen nicht in weichem Thone, welcher noch feucht ist, sondern in Schiefern, welche, wie aus dem Vorhergehenden erhellet, selbst nichts weiter, als grobe Ardoisen sind. Eine schwarze Schieferschicht, welche gewöhnlich nur einige Zolle mächtig ist, und unmittelbar unter der Dammerde liegt, ist in den Ardoisenbrüchen die Anweisung auf gute Ardoisen. Diese oberste Schieferschicht enthält, wie die obern Kalchsteinlagen, fast immer viele vertikale Ritzen, und kann daher nur zu Mauersteinen gebraucht werden, weil sie wegen dieser vertikalen Risse in kleine Stücken zerbricht, indem sie gewonnen wird. Gleichwohl ist eben diese Schieferschicht im Grunde auch Ardoise; denn sie nimmt, wie die schlechten Ardoisen, die Feuchtigkeit in sich, und wird merklich weich, wenn sie derselben lange ausgesezt bleibt. Unter dieser obersten Schicht haben die Schieferbänke mehr Mächtigkeit und weniger vertikale Ritzen, ja ihre Mächtigkeit zeigt sich immer desto größer, je tiefer man kömmt, und es geschiehet eben nicht selten, daß man welche findet, welche funfzehen bis zwanzig Schuhe mächtig sind. Auch ist zu wissen, daß ihr Korn um so viel feiner, ihre Trockenheit um so viel größer, und ihre Farbe um so viel dunkeler oder schwärzer ist, je tiefer sie liegen, daher denn auch die besten Ardoisen gewöhnlich diejenigen sind, welche in der größten Teufe der Brüche brechen — Dieß will ich mit einigen Beobachtungen bestätigen, die Herr Guettard gemacht hat.

„Die Angèrischen Ardoisen, spricht er g), bestehen aus Flötzen, die sich gegen den Horizont neigen, und sich

g) Mém. de M. Guettard, dans ceux de l'Académie des Sciences, annéo 1757. page 52 et suiv.

leicht in dünne Blätter zerspalten lassen. Ihre Mächtigkeit oder Dicke ist zwar verschieden, aber doch allemal sehr beträchtlich, besonders bei denen, welche tief liegen. Die oberste ist immer am wenigsten dicke, und bestehet aus lauter geschobenen Würfeln, die sich ohne große Mühe voneinander trennen lassen. Aber die tieferliegenden Flötze sind oft mehrere Schuhe mächtig, und werden immer mächtiger, je tiefer man auf ihnen abteuft, dergestalt, daß die Mächtigkeit der untersten auf zwanzig bis dreißig Schuhe beträgt. Längen und Breiten der Tafeln lassen sich nicht bestimmen, weil sie veränderlich, jedoch allemal beträchtlich groß sind, und eben diese großen dicken Flötze sind es, die sich vor allen übrigen am leichtesten in dünne Blätter zerspalten lassen. Sie haben überdieses ein sehr feines Korn, und eine mehr homogene Mischung, als die übrigen. Höchst selten zeigen sich Schichten von fremden Materien zwischen diesen Ardoisenflötzen; denn diese gehen ohne fremde Zwischenflötze bis zu einer gewissen Teufe nieder, welche nicht über zwei hundert fünf und zwanzig Schuhe beträgt, und hier verlieren sich die Ardoisen allemal gänzlich. Man pflegt in den Schieferbrüchen die Teufe nach Gruben zu berechnen, deren jede neun Schuhe beträgt, und in der untersten Grube brechen gemeiniglich die besten Ardoisentafeln, wie ich schon gesagt habe. Aber keine Regel ohne Ausnahme, und so ist es denn auch bei dieser, indem zuweilen doch gute Tafeln in einer geringern Teufe, und ganz unten wieder schlechte brechen. Wegen ihrer blätterigen Struktur lassen sich im übrigen große Tafeln leicht gewinnen.«

Den bisher angeführten Eigenschaften der Ardoisen sind noch folgende beizufügen. **Erstlich.** Sie zu gewinnen, muß man Schlägel und Eisen, wie bei anderm festem Gestein, anwenden, ohngeachtet sie weniger hart sind, als die meisten Kalchstein- oder Marmor-Felsen. **Zweitens.** Gute Ardoisen brausen nie mit Säuren auf, und weder Schiefer noch Ardoisen lassen sich verkalchen,

sondern schmelzen im heftigen Feuer zu braunen Schlacken, welche oft so voller kleiner Blasen stecken, daß das Wasser sie schwimmend erhält. Ehe sie aber in Schlacken übergehen, brennen sie erst eine Weile, und geben einen bituminösen Geruch von sich. Drittens. Wenn man sie zu Staube reibt, so läßt sich dieser Staub zwar sanft anfühlen, wie Thonstaub, aber feste, wie ausgetrockneter Thon, wird er nicht wieder, wenn man ihn gleich anfeuchtet, und sodann trocken werden läßt.

Erdpech und Glimmer, die den Ardoisen, wie wir gesehen haben, die Festigkeit ertheilen, machen zugleich auch, daß kein Wasser in sie eindringen kann, wenn sie sich ihnen in gehöriger Menge beigemischt haben. Will man daher die Güte der Ardoisen erforschen, so darf man nur den untern Rand einer senkrecht hangenden Tafel in Wasser setzen, und zusehen, ob dieses nicht weit über das Niveau an der Tafel in die Höhe steigt, wie etwa das Wasser in dem Harröhrchen, oder in dem Salze, und in andern schwammigen Körpern, die das Wasser einsaugen; denn wenn dieses nicht geschiehet, ich sage, wenn die Tafel unten keinen feuchten Rand über dem Niveau des Wassers bildet, so weiß man gewiß, daß die Ardoise von der besten Art ist, und zu Schreibetafeln gebraucht werden kann. Denn diejenige, die man zum Decken der Gebäude gebraucht, und aberhaupt alle schlechte Sorten, erhalten in gleichen Zeiten einen desto breitern feuchten Rand, je schlechter sie sind. Gute Ardoise nimmt auch Politur an, daher man oft schöne Tischblätter, die wohl zehen bis zwölf Schuhe im Gevierten betragen, daraus verfertiget. Herr Samuel Colepreß h) meldet von der engländischen Ardoise, daß die Dachschiefer, die man daraus verfertigt, schon Jahrhunderte lang gedauert haben. „Die Güte derselben, spricht er, prüft man nach folgenden Regeln. „Erstlich. Nimm eine dünne Tafel, hange sie im Freien auf, und

h) Collection académique. tome IV. page 10 et 11.

klopfe sanft mit einem Hammer daran: giebt sie nun einen hellen Klang, so ist sie nicht morsch, sondern feste und gut. Zweitens. Wenn sich die Ardoise leicht spalten läßt, ohne in Stücken zu zerbrechen, so ist sie auch gut. Drittens. Wäge ein Stücke derselben genau ab, und lege es hernach einige Stunden lang ins Wasser: wägt es mehr, nachdem du es wieder herausgenommen hast, als vorher, so ist es ein Zeichen, daß diese Ardoisensorte Wasser an sich ziehet, mithin an der freien feuchten Luft von keiner langen Dauer ist, sondern leicht verwittert. Viertens. Diejenige Ardoise, welche schwarzblau erscheint, nimmt immer die Feuchtigkeit am liebsten in sich: graublaue hingegen widerstehet ihr mehr. Fünftens. Gute Ardoise ist rauh und hart, nicht weich und zart, anzufühlen. Sechstens. Läßt man eine Tafel bis an die Hälfte einen ganzen Tag lang im Wasser hangen, und ziehet sich dieses während dieser Zeit nicht über sechs Linien an ihr über das Niveau in die Höhe, so ist die Ardoise auch von guter Beschaffenheit."

Schiefer sind überhaupt genommen weniger dunkel gefärbt, und weniger hart, als Ardoisen, ohngeachtet in Ansehung ihrer Härte unter ihnen selbst eine große Verschiedenheit obwaltet. Sie lassen sich überdieses zwar nicht in so feine Blätter zerspalten, wie die Ardoisen, enthalten aber doch oft mehr Glimmer in ihrer Mischung, als diese. Wahrscheinlich bestehet also der thonige Bestandtheil derselben entweder selbst aus groben Materien, welche die Feuchtigkeit noch gern in sich schlucken, und mithin nicht nur die Härte dieses Gesteins vermindern, sondern auch das großblätterige Gewebe desselben unterbrechen, oder der Glimmer, welcher sich darinne befindet, ist zu grob und zu rauh, als daß er große Blätter, wie im Talge und in den Ardoisen, bilden kann; denn daß das großblätterige Gewebe der Ardoisen von dem Glimmer herrühre, habe ich schon oben gezeigt. Aus diesem Grunde verwittern die Schiefer an der freien Luft sehr bald, wenn man

sie in dünne Blätter oder Tafeln zerspaltet. Aus diesem Grunde können sie nur in Gestalt grober Bruchsteine zu Mauern gebraucht werden.

Oben, wo vom Thone und Letten die Rede war, sagte ich, daß viele Kalchsteinhügel auf Thon' und Letten ständen: aber ich verstehe unter Thon' und Letten nicht etwa bloß den gemeinen weichen Thon und Letten, sondern auch die Schiefer, oder die ausgetrockneten Letten. Daß ich aber damals wahrgeredet habe, mag Herr Ferber durch folgende beide Stellen beweisen.

„Alle Gebirge in Untersteyermark und Kärnthen bis nach Wien hin, spricht er i), bestehen aus horizontalen Kalchsteinschichten, welche von verschiedener Dicke sind, und zur gemeinschaftlichen Grundlage Schiefer haben. Dieser Schiefer heißt Hornschiefer k), und ist blauschwarz, mit Quarz' und Glimmer vermischt, wie auch an manchen Stellen mit etwas Thone durchwachsen. Beinahe auf allen Schritten habe ich Gelegenheit gehabt, mich zu überzeugen, daß diese Schieferlage sich ununterbrochen unter diesen Kalchsteingebirgen fortziehet. An manchen Stellen reicht er bis zu Tage aus, aber weit erstrecken sich diese entblößeten Stellen nicht, sondern pflegen sich immer gar bald wieder unter den Kalchstein zu verbergen."

„Auf gleiche Art l) habe ich mich überzeugen müssen, daß die Paduanischen, die Vizentinischen und Veronesischen Kalchsteinhügel, welche zu derjenigen Gebirgskette gehören, die Teutschland von Italien trennet, eben so, wie Steyermärkischen, Oestreichischen und Kärnthischen, auf Schiefer feste sitzen. Herr Arduini will, wie er mich versichert hat, eben diese Beobachtung in einigen Gegenden der Apennen gemacht haben. Herr Targioni Tozzetti behauptet in seinen Reisen durch Toskana das nämliche, und Professor Baldasari hat eine solche Beobach-

i) Lettres sur la Minéralogie, page 4.
k) Ardoise beim Herrn Verfasser. Uebersetzer.
l) Lettres sur la Minér. page 30 et suiv.

tung in den Actis Academiae Sienenſis angeführt. Bis an den Marmor von Carrara und Seravezza hin giebt es keinen Kalchſteinhügel, der nicht Schiefer zur Grundlage hat. Sie m) werden ſich zwar begnügen, zu wiſſen, daß der Schiefer ſich unter den Vizentiniſchen und Veronesiſchen Gebirgen hinziehet, aber ich kann es Ihnen doch nicht verſchweigen, daß auf einem beträchtlichen Theile dieſer Gebirge ehemals Vulkane gewüthet haben, deren Keſſel bis unter die Kalchſteinlagen, ja vielleicht bis unter den Schiefer hinab gegangen ſeyn mögen — Hiervon beobachten freilich alle Reiſebeſchreiber und Mineralogen ein tiefes Stillſchweigen, aber die Sache hat gleichwohl ihre Richtigkeit.“

Thon bildet alſo die unterſten Lagen der Erdrinde, in ſofern ſie von den Wäſſern abgeſezt oder präzipitiret worden iſt; aber ich verſtehe hier unter dem Namen des Thons auch die Letten und Schiefer, wie ich ſchon erinnert habe. Dieſe Beobachtung, daß nämlich die Thonſorten zu unterſt liegen, ſtimmt auch mit meiner Theorie von der Bildung des Erdballes und ſeiner Rinde abermals vollkommen überein, ich ſage, dieſe Beobachtung lehret abermals deutlich, daß die glasachtigen Mineralien vor allen übrigen entſtanden ſeyn müſſen, weil außerdem der Thon, welcher, wie wir geſehen haben, glasachtiger Natur iſt, keinesweges die Baſis der übrigen vom Waſſer aufgetragenen Materien ſeyn könnte. Wir haben überdieſes auch wahrgenommen, daß die älteſten Schaalthiergehäuße, deren Originale bereits nicht mehr exiſtiren, im Thone, die Abdrücke der unbekannten Seefiſchgattungen hingegen im Schiefer gefunden werden, abermals ein Beweis, daß die Thon- und Schiefer-Sorten älter, als alle übrige zuſammengeſchlämmte Mineralien ſind. Noch kömmt zu dieſen wichtigen Bemerkungen eine ſehr merkwürdige Beobachtung, welche deutlich lehret, daß die Thonlagen ſchon

m) Der Brief iſt an den Herrn Ritter von Born gerichtet. Verfaſſer.

gebildet gewesen seyn müssen, als die ungeheuer großen unterirdischen Gewölber einstürzten, die theils durch die Abkühlung des Erdenkerns, theils durch Vulkane gebildet waren. Man findet nämlich eine große Menge abhängige Schieferlagen, an welchen man gleich beim ersten Blicke auf den Gedanken fallen muß, daß unter ihnen etwas eingestürzt seyn mag, weil sie sonst unmöglich eine so steile Lage haben könnten, wie sie doch in der That oft haben, und weil man diese Steilheit an den Kalchsteinschichten, die das Wasser doch auch aufgetragen hat, niemals beobachtet.

Von der Kreide.

Bisher haben wir nur die Mineralien der ersten Hauptabtheilung, die glasachtigen Mineralien betrachtet. Wir haben die unmittelbaren Produkte des primitiven Feuers, den Quarz, Jaspis, Porphyr, Granit, und so weiter, untersucht, und uns die Mineralien, die aus den zerstörten Trümmern derselben entstanden sind, bekannt gemacht, ich meyne den Sandstein, den Thon, den Letten, den Schiefer, welche alle, wie bekannt, von glasachtiger Natur sind, mithin im Grunde auch zu den Urglasarten gehören, die in der ersten Periode der Entstehungsgeschichte des Weltkörpers, den wir bewohnen, ihre Existenz erhalten haben. Gegenwärtig schreiten wir zu der Betrachtung der kalchartigen Mineralien, die in sehr vielen Gegenden der Oberfläche der Erde auf den glasachtigen liegen. Sie sind im Wasser, und zwar weit später, als die Schiefer, oder Letten, gebildet, wo die Fluthen sie oft verschoben, angehäufet, fortgeführet, zerstöret, und wieder zusammen gesezt haben.

Diese neuen Mineralien sind erstaunenswürdige Werke der Natur, weil sie ihren Ursprung den Schaalthieren, Madreporen, Korallen, kurz allen Seegeschöpfen, welche

Steinsaft n) bereiten, zu verdanken haben, und fast in allen Gegenden auf dem ganzen Erdboden gefunden werden. Außer angeführten Thieren ist in der ganzen Natur keine Partikularkraft zu finden, welche im Stande wäre, kalchartige Mineralien zu bilden. Daß aber eine so außerordentliche Menge solcher Mineralien hat entstehen können, kömmt lediglich daher, weil sich die Schaalthiere auf eine so fruchtbare Weise vermehren, daß man an tausend Stellen der Meeresufer ordentliche Hügel wahrnimmt, welche heute zu Tage noch gleichsam vor unsern Augen entstehen, und Muschelbänke heißen, wie aus folgenden Beobachtungen erhellet.

„Alle niedrige Inseln, die nahe unter dem südlichen Wendekreise liegen, scheinen ihr Daseyn der Thätigkeit jener Thiere, die sich die bekannten Litophyten zu ihren Wohnungen bereiten, und zu der Gattung der Polypen gehören, schuldig zu seyn. Diese kleinen Thierchen o) gründen ihre Wohnungen auf sehr kleine Grundflächen, breiten aber dieselben immer weiter und weiter nach den Seiten aus, je mehr sie sich mit ihnen erheben — — Hier giebt es dergleichen Litophyten von jeder Größe unter einander,

n) Der Herr Graf hat eine ganz besondere Theorie von der Nutrizion, die sich schwerlich dürfte rechtfertigen lassen. Kein Thier ist im Stande, die Bestandtheile der genossenen Speißen durch die Verdauung zu verändern, sondern sie nur zu trennen, und auf eine andere Manier zusammen zu setzen. Aus dem Oehle der vegetabilischen Speißen und aus dem Fette der animalischen bereiten sie sich ihr Fett, und so weiter. Schaalthiere und gewisse Polypen werden daher wohl nur die natürliche Fähigkeit besitzen, die Kalcherde aus den genossenen Speisen gehörig abzusondern, und Häußer daraus zu bauen, woraus leicht abzunehmen, daß die Kalcherde ohnfehlbar auch ein ursprüngliches Minerale sey, dessen Entstehungsart uns unbekannt ist, izt aber einen Bestandtheil der Mischung des Meerwassers ausmacht. Uebersetzer.

o) Observations de M. Forster, à la suite du seconde voyage du capitain Cook. page 135.

und alle diese Inseln hangen vermittelst weitläuftiger Korallenfelsen zusammen."

„Die Inseln, welche Bougainville p) gesehen hatte, fanden wir unter der südlichen Breite von siebzehen Graden vier und zwanzig Minuten, und unter der westlichen Länge von neun und dreißig Graden. Eine derselben, welche auf die Hälfte unter Wasser stand, und auf zwanzig Lieues im Umfange hielte, war im Grunde nichts weiter, als eine Korallenbank."

„Wir q) trafen eine ganze Reihe kleiner Inseln an, welche vermittelst großer Korallenfelsen aneinander hiengen."

„Wir landeten r) an einer der freundschaftlichen Inseln, deren Ufer aus lauter Korallenfelsen bestanden."

Die große s) Grupe seichter Inseln und Bänke, an welchen der Schiffer Roggevin Schiffbruch gelitten hat, sind von Byron und Cooken wieder gefunden und erkannt geworden. Sie bestehen alle aus lauter Korallen, die sich von dem Grunde des Meeres bis an dessen Oberfläche erheben. Herr Forster hat uns von ihnen folgende merkwürdige Nachricht geliefert.

„Der kleine Wurm, dessen Werk die Koralle ist, spricht er t), hat so wenig Aehnlichkeit mit einem Thiere, und zeigt so wenig sinnliche Empfindung, daß man ihn mit Mühe von einem Gewächs unterscheiden kann. Gleichwohl bauet er sich seine wunderbare Felsenwohnung selbst auf den Meeresgrund, und erhöhet sie selbst bis an die Oberfläche der Wellen. Auf dem Grunde des Meeres ruhet seine Wohnung allemal nur auf einem Punkte, so dünn ist sie am untern Ende: aber oben her breitet sie sich wie ein Baum aus. Auf diese Weise legt er den Grund zu ganzen Inseln, auf welchen die kühnen Schiffer sicher

p) Cook. Seconde voyage, tome I, page 293.
q) Ibidem. tome II. page 285.
r) Ibidem. tome III. page 10.
s) Ididem. tome II. page 275.
t) Seconde Voyage de Cook. tome II. page 283.

fußen, und auf welchen künftige Nazionen wohnen können."

Damit man sich von der ungeheuern Menge der kalchartigen Materien einen noch vollständigern Begriff machen möge, darf man nur beim Lesen der Nachrichten von Seereisen bemerken, wie ofte das Bleiloth einen Muschelgrund anzeigt, und wie ofte die Ankertaue von Korallenzinken und Madreporen zerschnitten geworden. Man findet aber auch Korallen- und Muschel-Bänke in beträchtlicher Teufe auf dem festen Lande. Herr Monnet u) hat während seiner Reise durch die Pecardie, Flandern, Champagne, Lotharingen, und so weiter, wahrgenommen, daß die Schaalthierlagen sich in einer Teufe von drei hundert Schuhen unter den Oberflächen der niedrigsten Thäler noch finden. Bei Clermont, einem Flecken im Bißthume Lüttich, giebt es Korallenbänke, die über sechzig Schuhe hoch sind, und gerade wie die Mauern stehen. Sie scheinen mit jenen Korallenbänken, die Cook bei Neuguinea gefunden hat, große Aehnlichkeit zu haben, und enthalten Marmorlagen zwischen sich, die man daselbst zum Gebrauche gewinnet. Wie groß und weitläuftig mögen nun aber diese Werke der Schaalthiere und Madreporen auf dem Grunde des weiten Oceans nicht erst seyn, da sich dieser aller Uranfänge der organisirten Naturprodukte bemächtigt hat, welche über die Oberfläche des Erdballes vertheilt und von der ersten Wärme desselben gleichsam beseelt gewesen sind?

Niemand ist im Stande, unsere großen Kalchgebirge, die alle gänzlich aus den Gehäußen jener alten Bewohner des Meeres entstanden sind, mit ruhigem Gemüthe zu betrachten, und ohne dabei Betrachtungen über die ungeheuere Menge dieser Meeresbewohner anzustellen. Herr Monnet v)

u) Tableau des Voyages minéralogiques. Iournal de Physique. Fevrier 1781. page 160 et suiv.

v) Tableau des Voyages minéralogiques. Iournal de Physique. Fevrier 1781. page 161.

hat bei Bolonois in einer fünf hundert Schuhe tiefen Grube, deren Grund hundert Schuhe tiefer als die Meeresfläche lag, an allen Stellen, an den untern sowohl als an den obern, Schaalthiergehäuße gefunden. Man mag hingehen, wohin man will, man findet fast auf allen Schritten ganze Haufen derselben, wie ich schon in meiner Theorie von der Erde und in den Suplementen, wo von den Kalchgebirgen gehandelt wird, durch tausend Beispiele dargethan habe, und wie aus folgenden Artikeln, besonders aus den beiden, die vom Kalchsteine und Marmor handeln werden, noch deutlicher erhellen soll.

Wir fangen bei der **Kreide** an, welche zwar weder die häufigste noch die schönste der kalchartigen Materien ist, aber vor allen die Muschelsubstanz am reinsten enthält, und weil sie noch keine neue Gestalt, wie der kalchartige Tropfstein oder Spathkrystall, angenommen hat — Gepülverte Kreide und gepülverte Muschelschaalen sind einander ganz ähnlich, und haben völlig einerlei Natur.

Kreide hat sich also aus dem Bodensatze zerstörter Schaalthiergehäuße gebildet. An manchen Stellen zeigt sich dieser Bodensatz noch weich, an andern ist er zu einer festen Masse verhärtet. Sie, die Kreide, ist überhaupt unter allen Kalchmaterien die leichteste, und besizt vor allen die größte Lockerkeit, ja die härteste Kreide ist immer nur ein zarter mürber Stein. Oft zeigt sie sich aber auch in Gestalt eines lockern Staubes, dessen Theilchen gar nicht zusammen hangen; besonders nimmt man diese Eigenschaft an ihren äußern Schichten wahr, die der Luft und Witterung ausgesezt sind. Man pflegt zwar diese äußern staubartigen Kreidenlagen gewöhnlich nicht Kreide, sondern **Mergel** zu nennen: allein ich muß, um alle Mißverständnisse zu vermeiden, hier einmal für allemal erinnern, daß dieser Name eigentlich nur einer dergleichen lose zusammenhangenden Materie gebühret, welche aus Thon und Kreide, oder aus Kreide und Lehme bestehet, wenigstens will ich unter **Mergel** allemal eine solche Materie

verstanden wissen. Kreide hingegen ist eine einfache Materie, die ihren Ursprung ganz allein zerstörten Schaalthiergehäußen zu verdanken hat.

Dieser Niederschlag zerstörter Schaalthiere hat in vielen Gegenden sehr mächtige Lagen von großer Breite und Länge gebildet, wie man in Champagne, an den steilen Ufern in der Normandie, in Isle—de—France, zu Rochefüyon, und an vielen andern Orten wahrnehmen kann. Merkwürdig ist es, daß die obersten Schichten dieser lockern Lagen der Kalcherde fast allerwegen eine horizontale Richtung haben, und sich nur selten ein wenig neigen. Die untersten Schichten derselben haben auch immer mehr Festigkeit, als die obern, wie alle Kreidenbrüche lehren, die das Meer im hohen Alterthume durch dergleichen Niederschläge kalchartiger Materien gebildet hat, und wovon sich denn auch die Ursache leicht errathen läßt. Anfänglich waren nämlich die ganzen Massen derselben durchaus weich, und verhärteten sich nur nach und nach. Sie hatten aber alle einerlei Zeit zu ihrer Verhärtung nöthig, und es ist klar, daß die obersten deswegen noch nicht so hart und fest seyn können, wie die untern, weil sie nicht so alt, wie diese, sind. Nicht genug, die untern haben auch mehr Steinmaterie empfangen, und bei sich behalten, als die obern, weil die Regenwässer dieselbe mit sich durch die obern hinab filtrirt, in den untern hingegen sie sitzen gelassen haben. Hieraus ist aber leicht abzunehmen, daß die leeren Räumchen der untern Schichten von diesen feinen Materien angefüllet geworden sind, wodurch freilich die Dichtigkeit und Härte derselben beträchtlich groß hat werden müssen. Aber mit unzerstörten glasachtigen Mineralien kommen auch die härtesten kalchartigen in Rücksicht auf ihre Härte dennoch in gar keine Vergleichung, wovon die Ursache gleichfalls nicht weit zu suchen seyn wird. Schaalthiergehäuße, aus welchen, wie gesagt, alle Kalchmineralien entstanden sind, besitzen nämlich selbst weniger Festigkeit und Härte, als die primitiven glasachtigen Mi-

neralien, und aus diesem Grunde können auch die Mineralien, die ihnen ihren Ursprung zu danken haben, keine so große Festigkeit und Härte besitzen. Indessen giebt es doch Kalchstein, der eine schöne Politur annimmt, welches der Marmor hinlänglich beweißt, ohngeachtet er nicht so hart, als Quarz oder Jaspis ist.

Kreide ist, wie bekannt, keiner Politur fähig, sondern läßt sich mit geringer Kraft in Pulver zerreiben, welches mit jenem Pulver, das aus zerriebenen Muschelschaalen entstehet, in allen Eigenschaften vollkommen überein kömmt. Sie ist überdieses, wie der glasachtige Sandstein, an vielen Stellen der Oberfläche des Erdballes gleichsam aus zweierlei Materien entstanden, die aber doch beide die kalchartige Natur besitzen, so wie die beiden Bestandtheile des gedachten reinen glasachtigen Sandsteins, ich meyne die Quarzkörner und ihr feineres Bindemittel, von glasachtiger Natur sind, wie wir weiter oben gesehen haben. Man muß nämlich erwägen, daß viele Kalchsteinhügel weit höher, und vielleicht viele Jahrtausende älter sind, als die daneben befindlichen Kreidenbänke. Wenn also diese Kreidenbänke anfänglich gleich aus zerriebenen Muschelschaalen bestanden haben, so ist nichts destoweniger auch eine große Menge abgesplitterter Trümmer und Schilfer durch die Einwirkung feuchter Elemente von den höhern Kalchsteinhügeln auf sie herabgeführet geworden. Daß aber die höhern Stellen der kalchartigen Mineralien in der That oft aus festem Kalchsteine, die niedrigen Bänke hingegen bloß aus Kreide bestehen, das läßt sich in vielen Gegenden durch den Augenschein darthun. Das große flache Kreidenland in Champagne fängt sich unterhalb Troyes an, und erstrekt sich bis über Rhetel hinaus, indem es ohngefähr vierzig Lieues in der Länge, und wenigstens zehen bis zwölf Lieues in der Breite beträgt. Aber das Gebirge bei Rheims, welches über dieses Kreidenland sich erhebt, bestehet nicht aus Kreide, sondern aus hartem Kalchstein. Auf gleiche Art ist auch die Masse des Ber-

ges Aimé, welcher mitten auf diesem ebenen Kreidenlande isolirt stehet, nicht aus Kreide, sondern aus harten Kalchsteinschichten, welche sich von der Kreide sehr unterscheiden, zusammengesezt. Man kann daher leicht erachten, daß diese Berge weit älter seyn müssen, als die niedrigen Kreidenlagen, ich sage, es ist sehr wahrscheinlich, daß das Wetter diese Kalchsteinhügel an den Außenseiten von Zeit zu Zeit aufgelöset, die aufgelöseten oder zerstörten Materien in die umliegenden Plänen herabgespühlet, und aus diesen herabgespühleten Materien eben die Kreidenschichten erzeugt habe, die man izt in diesen Gegenden auf den Plänen findet.

Hierbei muß ich aber zugleich anmerken, daß die Kreide dieser Gegenden an einigen Stellen gleichwohl nicht aus verwitterten Kalchsteinen entstanden seyn kann, sondern wirklich an vielen Orten ihren Ursprung den Schaalthieren unmittelbar zu danken haben muß, weil man zum Beispiele bei Courtagnon und an verschiedenen andern Orten wirklich noch unversehrte Schaalthiergehäuße darinne findet, welche hinlänglich beweisen, daß das Meer diese Bänke zum Theil selbst gebildet habe. Oft findet man auch die Kreide mit Schichten anderer Mineralien überdekt, welche ohnstreitig von dem Meere darauf abgesezt sind. Beispiele hievon findet man in Pohlen häufig, besonders in der Woywodschaft Sadki, wo nach Herrn Guettard w) bei Rzaczynski eine Kreidenlage unter einem Eisenärzflötze, das mit vielen andern Flötzen von verschiedener Dicke und Beschaffenheit überlegt ist, liegen soll.

Der kalchartige Niederschlag, den das Meerwasser ehemals an vielen Gegenden, die izt festes Land sind, abgesezt hat, war anfänglich nicht so rein und einfach, wie gegenwärtig; denn man findet zwischen seinen kalch- oder kreiden-artigen Schichten oft auch glasachtige Materien, und man weiß, daß Feuersteine nirgends häufiger, als in

w) Mém. de l'Académ. des Scienc. année 1762, page 294.

der Kreide, sich zeigen. Mithin muß dieser Kreidenschlamm entweder schon damals glasachtige und kieseliche Materien in seiner Mischung enthalten haben, als ihn das Meer zusammengeschlämmet und abgesezt hat, oder er ist erst hernach, als ihn das Meer abgesezt hatte, von den Wässern, die sich durch ihn filtrirten, und kieseliche Materien aufgelöset in sich enthielten, gleichsam damit geschwängert geworden. Doch diese kieselichen glasachtigen Materien mögen nun gleich auf diese oder auf jene Weise hinein gekommen seyn, so viel ist gleichwohl gewiß, daß sie sich vermöge ihrer Verwandschaft parthienweise darinne zusammengezogen, sich feste mit einander vereinigt, und alle Stellen, die in den Fugen zwischen den Schichten leer geblieben waren, erfüllet haben, woraus leicht abzunehmen, daß die Absonderung und Vereinigung dieser kieselartigen Materien nach eben der Weise vollzogen geworden sey, nach welcher sich die kalchartigen Materien zwischen den Thonschichten zusammengezogen, und Selenit gebildet haben. Die fremden kieselartigen Materien liegen auch in der That eben so zwischen den horizontalen Kreidenschichten, wie die kalchartigen zwischen den Thonschichten. Aber sie unterscheiden sich in Ansehung ihrer Gestalt voneinander, indem die gips- oder kalch-artigen, die sich zwischen den Thonschichten befinden, gewöhnlich sehr dünne und platt, jene kieselartigen hingegen, die zwischen den Kreidenschichten liegen, dicke und rundlich sind. Vielleicht liegt die Ursache dieser Verschiedenheit in der verschiedenen Dichte der Thon- und Kreiden-Schichten selbst. Thon besizt nämlich mehr Dichtigkeit, als Kreide, daher denn die Wässer freilich wenig Kalcherde in ihn hinabfiltriren können, da sie im Gegentheile viele Kieselerde in die Kreide leiten, woraus man schon schließen kann, daß die Gipstafeln im Thone allerdings nicht so viel Masse besitzen können, wie die Kiesel- oder Feuer-Steine in der Kreide. Hierzu kömmt noch, daß die Thon- oder Letten-Lagen wegen ihrer Dichtigkeit mit mehr Gewalt auf einander drücken, und mithin kleinere

horizontale Fugen zwischen sich dulten, als die Kreidenlalagen, und hieraus ist klar, warum die Feuersteine, die man zwischen den leztern findet, nicht so platt gedrükt seyn können, wie die Gipskuchen, die sich zwischen den erstern erzeugt haben.

Ueberdieses unterscheiden sich diese beiden Anordnungen der Materien, die sich zwischen den Thon- und Kreiden-Lagen absondern und verhärten, in Hinsicht auf ihre Menge. Durchschneidet man einen Kreidenhügel von oben herab, so findet man zwischen den horizontalen Lagen desselben oben sowohl als unten Kieselschichten, welche sich von den meisten Kreidenlagen durch ihre braune Farbe deutlich unterscheiden. Freilich besitzen die Kreidenlagen weit mehr Mächtigkeit und Dicke, als die Kieselschichten, aber dafür giebt es oft auch zwischen zwo Kreidenlagen, die oft einige Schuhe dicke sind, etliche dünne Kieselschichten, die sich nur durch sehr schmale dünne Streifchen voneinander entfernt halten, und immer eine horizontale Richtung haben. Auf solche Weise scheinen diese Hügel durchaus bis auf ihren Grund mit schmalen Kieselschichten durchlegt zu seyn. Schneidet man hingegen eine Thon- oder Letten-Bank von oben hinab, so findet man die Gips- oder Kalch-Schichten keinesweges zwischen den untern Lagen, sondern bloß in den Klüften zwischen den obern. Hierzu kömmt noch, daß diese Gips- oder Kalch-Schichten auch nicht einmal so dicke sind, und nicht so ununterbrochen in den Lettenklüften fortstreichen, wie die Kieselschichten in den Klüften der Kreidenhügel.

Nimmt man alles dieses wieder zusammen, so erhellet aufs neue, daß das Wasser sich in der Kreide sehr leicht bis auf den Grund filtriret, und Kieselmaterie mit sich hinab genommen habe, im Thone hingegen wegen seiner grossen Dichtigkeit bloß zwischen den obern Lagen desselben sitzen geblieben sey, da es dann die hinein geführten heterogenen Materien freilich nicht in der Teufe hat absetzen können.

Kreide ist weich, leicht und zart. Sie führt nach Maaßgabe ihrer verschiedenen Reinigkeit verschiedene Namen, und verwandelt sich nicht nur durch das Feuer, wie alle andere Kalchmineralien, in wahren Kalch, sondern braußet auch mit Säuren auf. Durch die Verkalchung verlieret sie ohngefähr den dritten Theil von ihrem Gewichte, ohne daß dadurch ihr Volumen sich vermindert. Aber ihre Natur verändert sie durch die Verkalchung nicht merklich, sondern scheint bloß ihre feuchten oder flüchtigen Theile dadurch zu verlieren; denn man darf nur kalzinirte Kreide in der freien feuchten Luft eine Weile lang stehen lassen, um wahrzunehmen, wie sie die Feuchtigkeit wieder an sich ziehet, und wieder in wahre Kreide übergehet, welche man aufs neue wie zuvor kalziniren kann.

Man kann Mörtel aus roher Kreide machen, wenn man sie mit Kalche vermengt. Von dem Kalchgrieße unterscheidet sie sich bloß durch die Feinheit ihres Kornes. Diejenige, welche wir **Spanisches Weiß** nennen, ist eine der feinsten, der weißesten und reinsten Sorten derselben. Man gebraucht sie beim Uebertünchen der Wände zulezt, weil sie den schönsten weißen Anstrich giebt. Große Hügel oder Bänke bildet diese Kreidensorte nicht, sondern sie zeigt sich bloß in den Klüften der hohen Kalchsteinbänke und an den Abhängen der Kreidenhügel, wo sie aus den Ritzen derselben hervorgequollen zu seyn scheint, und in Gestalt unförmlicher Bälle, welche verschiedene Größe haben, daselbst herum liegt. Oft zeigt sie sich aber auch unten an den Kreiden- und andern Kalch-Hügeln hin und wieder in Gestalt eines weißen lockern Mehles, dem die Mineralogen den Namen der **Mondmilch** beizulegen pflegen, ein sehr unschicklicher Name, da der Mond keine Milch giebt, ohngeachtet er nach der alten Fabel ein Weib seyn soll. Man nennt sie auch **Steinmark**, aber eben so unschicklicher Weise; denn dieser Name heißt auf lateinisch medulla saxi, und saxum bedeutet keinen Kalch-

stein, sondern bloß glaßachtigen x) Felsen. Wir werden am besten thun, wenn wir dieser Materie den Namen der **Kreidenblumen** y) geben; denn sie ist im Grunde wirklich weiter nichts, als die feinste Kreide, die von dem Wasser in den Klüften der Kreidenhügel abgewaschen, und zu Tage aus gespühlet, oder auch in den Klüften selbst abgesezt wird. Oft kömmt auch diese Materie in Gestalt feiner Schuppen zum Vorschein, die an manchen Stellen der Kreiden- oder anderer Kalchstein-Hügel an der Oberfläche hangen, und in diesem Falle geben ihr die mineralogischen Sylbenstecher den Namen des **mineralischen Lerchenschwammes** z), wozu sie sich durch eine sehr falsche Analogie verleiten lassen.

Bevor sich die Menschen Häußer oder Hütten bauten, wohnten sie in den Bergen. Der strengen Kälte des Winters und der großen Hitze des Sommers zu entfliehen, flüchteten sie sich in die Felsenhölen, die ihnen die Natur selbst gemacht hatte. Aber nachdem sich die Menschen beträchtlich vermehret hatten, da waren diese natürlichen Hölen nicht mehr für sie hinreichend. Sie sahen sich daher genöthigt, selbst solche Hölen zu graben, und wählten hierzu Berge oder Hügel von geringer Härte, weil sie Mangel an Schlägel und Eisen, oder an andern dergleichen festen Werkzeugen hatten. Kreidenhügel waren daher ohnstreitig die ersten, die auf solche Weise unterminiret wurden. Daß aber die ältesten Menschen wirklich in Hölen gewohnt haben, das erhellet nicht nur aus dem Namen der **Troglodyten**, welchen die Alten den ältesten

x) Der Herr Verfasser muß hier bloß französische Mineralogen zurechte weisen wollen; denn die Teutschen und viele andere haben nie **Mondmilch**, sondern bloß eine feine Thonart mit gedachtem Namen des **Steinmarkes** bezeichnet. **Uebersetzer.**

y) Die Kreide blühet ja eben so wenig, als der Mond Milch giebt? Mithin trägt sie ja keine Blumen? Doch was kümmern uns Kleinigkeiten! **Uebersetzer.**

z) Agaric minéral.

Völkern beigelegt haben, und welcher nichts weiter als Bewohner der Hölen heißt, sondern auch aus der großen Menge der Grotten, die man izt noch in Ostindien, Arabien, und in allen heißen Ländern, die zufolge der Geschichte vor Alters bevölkert gewesen sind, häufig findet. Nur einige von ihnen sind Werke der Natur, aber die meisten sind von Menschenhänden mit Fleiß gemacht, und haben oft eine erstaunliche Größe, indem ihnen zu bequemen Wohnungen für eine große Anzahl von Menschen weiter nichts, als das Tageslicht a) fehlet. Sie sind im übrigen trocken und frisch, so, daß die Menschen dieser warmen Gegenden ohne Nachtheil für ihre Gesundheit, und besser als in Häußern darinnen haben wohnen können. Man nimmt auch selbst in den Abhängen der Kreidenhügel unserer Gegenden dergleichen Hölen und Grotten wahr, welche man mit wenigen Kosten und mit geringer Mühe hat aushölen können. Mauern und Gewölber erfodern einen weit größern Aufwand und weit mehr Mühe, als dergleichen Wohnungen in den Kreidenbergen, und einen solchen Aufwand konnten unsere Alten nicht machen.

Kreide, welche tief liegt, ist ein sehr zarter Stein, so lange sie an ihrer natürlichen Stelle verbleibt. Aber an der Luft verhärtet sie sich zuweilen so sehr, daß man sie nicht nur zu Mauersteinen, sondern auch zu Werken der Steinschneiderkunst gebrauchen kann. Man findet sie minder häufig, als den harten Kalchstein, und ihre Lagen, die sich der Länge und Breite nach nicht selten ziemlich weit ausdehnen, haben fast nie die Dicke anderer Kalchsteinflötze. Gewöhnlich erstrecken sie sich nicht über sechzig Schuhe in die Teufe, und in diesem Raume gehen sie alle mög-

a) Viele dieser geräumigen unterirdischen Gewölber mögen wohl von den geheimen Verbrüderungen errichtet geworden seyn. Es ist nämlich eine bekannte Sache, daß bei allen alten Völkern die Mysterien in großem Ansehen standen, welche in unterirdischen Hölen gefeiert wurden, die daher freilich sehr geräumig seyn mußten. **Uebersetzer.**

liche Grade ihrer Festigkeit und Härte durch. Die obersten Schichten sind gewöhnlich eine zarte milde Masse, die theils eine mehlige, theils eine bröckeliche Konsistenz hat; aber je tiefer diese Schichten liegen, desto fester sind sie. Wo die Tagewässer bis auf den Grund eindringen, da nehmen sie die feinsten Kreidentheilchen von den obern Schichten mit sich in die Tiefe hinab, und lassen sie daselbst nicht nur in Gestalt bereits oben erwähnter Kreidenblumen fallen, sondern bilden auch nicht selten Tropf- und Tuf-Stein daraus. Tropfstein bestehet aus einer soliden, Tufstein hingegen aus einer porösen röhrigen Masse, aber beide werden auf einerlei Weise, nämlich von den durchfiltrirten Tagewässern in den Spalten der Kalch- oder Kreiden-Hügel aus Kalcherde erzeugt, und nie mit Schaalthieren vermengt gefunden — Man hat auch den Kreidenblumen den Namen des Bergmehls ertheilt, und sogar dafür gehalten, daß man es wie ordentliches Mehl b) unter das Brod backen, und als ein Nahrungsmittel genießen könne, aber man hat sich in dieser Meynung sehr betrogen.

Dieser kreidenartige feine Niederschlag bildet sich so geschwind und so häufig, daß Hölen von drei bis vier Schuhen in der Höhe und Breite binnen etlichen Jahren gänzlich damit angefüllet werden. Leute, die Bäume in Kreidenboden gepflanzt haben, werden sich eines dabei gehabten Vorfalles erinnern, der uns hier zum Beweise dieser schnellen Entstehung der gedachten feinen weißen Kalcherde dienen soll. Man sezte einst eine beträchtliche Anzahl Fruchtbäume in einen guten fruchtbaren Boden, welcher auf einer sehr mächtigen weichen Kreidenbank lag. Im ersten und zweiten Jahre wuchsen diese Bäume sehr frölich,

b) Voyez les Ephémérides d'Allemague. Dec. III. observ. 219. Hier scheint unser Herr Verfasser den Teutschen wieder ein schlechtes Kompliment machen zu wollen. Aber was kann ganz Allemagne dafür, wenn einige Leute in Baiern Erde für Mehl halten? Uebersetzer.

aber hernach fiengen sie an zu kränkeln, worauf sie sofort gar starben. Da nun die Bäume in den ersten beiden Jahren sehr gut in diesem Boden fortkamen, so sahe man wohl ein, daß er dem Wachsthume nicht ganz nachtheilig war. Die Gruben für die Bäume wurden daher tiefer gegraben, und alle Kreide, die unter der Dammerde in diesen Gruben zum Vorscheine kam, ward heraus genommen. Sodann füllete man Gewächserde dafür hinein, und in diese wurden nun andere Bäume aufs neue gepflanzt, welche aber im fünften und sechsten Jahre ebenfalls alle verdorreten. Hierauf untersuchte man die Gruben, worinne die Bäume gestanden hatten, aufs neue, und nahm mit Verwunderung wahr, daß die gute Gartenerde, die man hinein gethan hatte, so viel Kreide enthielte, daß man von ihr selbst fast gar nichts mehr, sondern beinahe lauter Kreide an ihrer Stelle fand, woraus man schloß, daß diese große Menge Kreidenerde auf keine andere Weise, als durch Hilfe der Wässer aus den umliegenden festen Kreidenlagen in die gedachten Gruben habe kommen können c).

Ohngeachtet aber die Kreide an sich dem Wachsthume der Gewächse, die man in sie pflanzet, keinen Vorschub leistet, so befördert sie dasselbe dennoch, wenn man harte Thonfelder damit bestreuet, welche Arbeit man das Mergeln zu nennen pflegt. Man kann dergleichen feste Thonfelder auf etliche Jahre lang damit fruchtbar machen, und hat nicht nöthig, sie indessen besonders zu düngen. Allein da Felder von verschiedener Beschaffenheit auch auf ganz verschiedene Art gedünget oder gemergelt werden müssen, und da die meisten Mergelsorten, deren man sich zu diesem Behufe bedienet, sich von der Kreide ihrer Natur nach beträchtlich unterscheiden, so sehe ich mich genöthigt, in folgendem Abschnitte von dieser Sache besonders zu handeln.

c) Note communiquée par M. Nadault.

Von dem Mergel.

Mergel d) ist aus Thon und Kreide oder aus Lehm und Kreide zusammengesezt. Zuweilen ist viel, zuweilen wenig Thon in ihm zugegen. Enthält er viel Thon und wenig Kreide, so nennt man ihn schweren Mergel. Enthält er aber mehr Kreide, als Thon, so heißt er leichter Mergel. Seine Güte ist nach der Natur des Feldes, welches man damit mergeln will, zu beurtheilen. Einem schweren festen Felde ist leichter Mergel gut, einem sandigen magern Felde hingegen wird schwerer Mergel gute Dienste leisten. Seine Farbe und Härte ist sich nicht an allen Orten gleich, daher man ihn an diesem Kennzeichen nicht erkennen kann. Demohngeachtet ist er von andern Erdarten leicht zu unterscheiden, denn er zerfällt sehr geschwind an der Sonnenwärme, an der Luft und am Regen, er mag nun an sich fest oder locker seyn. Will man daher ein Feld mergeln, so muß man nicht nur die Natur dieses Feldes kennen, sondern auch die Menge der Kreide, die in dem dazu bestimmten Mergel enthalten ist, untersuchen, welches leztere sich mit Säuren, oder auch bloß mit Wasser gar leicht erforschen läßt. Zarter thoniger Boden wird von der Kreide locker, so, daß die jungen Pflänzchen leicht Wurzeln darinne schlagen und gut wachsen können, besonders da alsdann ein solcher gemergelter Boden auch die Regenfeuchtigkeit wegen seiner Lockerkeit begierig einschlukt, um sie den Gewächsen zu ertheilen. Oft ist auch bloßer Sand hinreichend, einen festen thonigen Boden locker und fruchtbar damit zu machen. Sandiger oder kalchartiger Boden hingegen ist an sich zu trocken, mithin zu mager, weil er die Regenfeuchtigkeit allemal gar zu geschwind wieder von sich abduften läßt; auch können sich die Gewächse mit ihren Wurzeln in ihm nicht gehörig befestigen, und werden folglich von jedem kleinen

d) Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bawles.

Unfalle an ihrem Wachsthume gehindert. Aus diesem Grunde muß man einen solchen Boden mit Mergel düngen, der größtentheils aus Thon' oder Lehme bestehet, mithin Festigkeit giebt. Man kann auch dergleichen Sandfelder mit bloßem Thon' oder Lehme verbessern. Kurz, ein gescheuter Landwirth muß allemal die verschiedenen Grade der Schwere und Leichtigkeit seines Mergels nach der verschiedenen Beschaffenheit seiner Felder, die er damit verbessern will, nach dem Augenscheine zu bestimmen wissen, oder diese Kunst durch fleißige Untersuchung lernen, wenn er sie noch nicht verstehet, und schwer zu erlernen ist sie nicht.

Herr Faujas de Saint-Fonts e) hat einige Distrikte des Delphinats beschrieben, deren Boden ungemein fruchtbar ist, indem er aus Kalcherde, aus geschmeidigen schwarzen Thone, aus rauhen groben Sande, und aus feinen glänzendem Sande bestehet. Denkt man sich die ganze Masse desselben in zwölf gleiche Theile getheilt, so bestehen drei solche Theile aus Kalcherde, dreie aus groben trockenem Sande, viere aus geschmeidigen schwarzen Thone, und zween aus feinem sanften glänzendem Sande — Nach diesem Muster kann man sich also beim Verbessern der Felder richten, denn ihre Fruchtbarkeit übertrifft, wie gesagt, fast alle Erwartung, wie der Boden dieser Gegenden hinlänglich lehret.

Man muß aber, welches wohl zu merken ist, allemal faulen Dünger mit Mergel vermengen, wenn man Felder damit verbessern will. Thut man dieses nicht, so hat man im ersten, ja sogar im zweiten Jahre keine gute Aerndte zu hoffen, denn die Wirkung des Mergels an sich zeigt sich erst im dritten oder auch wohl erst im vierten Jahre deutlich.

Mergel, welcher viel Kreide und wenig Thon in seiner Mischung enthält, ist gemeiniglich weiß. Der graue

e) Mémoire sur la Marne et les Affiches du Dauphiné. Octobr. 1780.

und röthliche oder braune hat seine Farbe dem beigemischten Letten oder Lehme zu danken, daher man denn auch die Menge dieser beigemischten Materien aus der mehr oder minder dunkeln Farbe desselben beurtheilen kann. Es ist falsch, wenn manche Landwirthe behaupten, daß der Mergel zwar anfänglich gute Dienste leiste, hernach aber die Felder nur desto mehr aussauge, und mithin ihnen mehr schädlich als nützlich sey. Man muß nur jedesmal Mergel gebrauchen, welcher der Natur des unfruchtbaren Bodens, den man damit mergeln will, vollkommen angemessen ist, und man wird finden, daß ein solcher einmal gut gemergelter Boden sich mit der Zeit nicht nur nicht verschlimmert, sondern sogar immer besser wird. Mithin kann der Landwirth vom Mergeln seiner schlechten Felder einen doppelten Nutzen ziehen. Denn er braucht viele Jahre lang nicht nur sehr wenig faulen Dünger auf solche Felder zu fahren, sondern er ärndtet auch viel mehr Früchte davon ein, als von andern schlechten Feldern, die er bloß düngt, aber noch nicht gemergelt hat. Er erspart mehr am Dünger, als ihn der Mergel kostet, und gewinnet zugleich reiche Aerndten, folglich ist es wahr, wenn ich sage, er zieht einen doppelten Nutzen vom Mergeln der schlechten Felder.

Plinius f) behauptet schon, daß der Mergel den Feldern große Fruchtbarkeit ertheile, welche nach seiner Meynung funfzig bis achtzig Jahre lang dauert. Die Erfindung dieser landwirthschaftlichen Arbeit schreibt er den Galliern und Bretanniern zu, die also schon vor Alters ihre Felder gemergelt haben. Herr von Gensanne g) hat auch gute Bemerkungen über den Gebrauch des Mergels gemacht, und bewiesen, daß er nicht nur das Wachsthum des Getraides ungemein befördere, sondern auch den Bäumen, besonders den weißen Maulbeerbäumen, sehr zuträglich sey.

f) Hist. Nat. Lib. XVII. Cap. VII et VIII.
g) Histoire Naturelle de Languedoc. tome I.

Sollte die Herbeischaffung des Mergels einem Landwirthe zu große Kosten verursachen, so kann er auf seine leichten Sand- oder Kalch-Felder gemeinen Thon oder Lehm, und auf seine festen Thonäcker gemeinen Kalch führen lassen; denn Kalch und Kreidenmergel sind zu dieser Absicht gleich dienlich, und was einige von einem besondern befruchtendem Salze h) schwatzen, welches im Mergel enthalten seyn soll, ist ein eiteler Wahn, der sich selbst widerlegt. Man darf die Ursache der Verbesserung der Felder, die durch dieses Mittel bewirkt wird, überhaupt in nichts weiter suchen, als in der Vermischung der verschiedenen Erdarten, die beide für sich allein unfruchtbar sind, und nur dann ein fruchtbares Erdreich geben, wenn man sie miteinander vermengt.

Herr Abt Bexon hat in seinem tiefsinnigen Werke i), welches ich anderswo k) schon angeführt habe, über diese Sache folgende Stelle niedergeschrieben.

„Die meisten Erdarten, welche man beim Abteufen der Gruben in erdigen Gegenden antrifft, sind zur Befruchtung sehr geschikt. Man darf sie nur miteinander vermengen, und an die freie Luft legen, damit Sonnenschein und Wetter hinein wirken können, um sie zu fruchtbarem Erdreiche zu machen. Von dieser Art sind nicht nur alle Mergelsorten, sondern auch Thon, Lehm und Kreide. Diese verschiedenen Erdlagen, welche bloß zum Gebrauche für uns in der Tiefe verborgen liegen, und auf uns warten, bis wir sie hervorsuchen, sind mit Elementen angefüllet, welchen die Menschen einen überaus hohen Werth beilegen. Laßt uns daher nicht weiter suchen! Laßt uns diesen himmlischen Schein des Lichtes nicht aus den Augen verlieren, sondern hier die erste Materie des

h) Oeuvres de Paliſſy. Paris 1772. page 142 jusqu' à 184.

i) Syſtème de la fertiliſation.

k) Supplément. tome I.

Goldes l) aus dem mütterlichen Schoße des ausgescharrten Erdreichs nehmen! Die wahren Schätze der Natur liegen unter unsern Füßen verborgen! Sie wollen hervorgezogen seyn! Man soll die ausgemergelten Felder, die unter unsern geizigen Händen ersterben, damit füttern oder düngen! So werden sie uns Brod und Wein die Fülle geben!“

Ohngeachtet ich aber gesagt habe, daß die Vermischung der verschiedenen Erdarten die Hauptursache der vermehrten Fruchtbarkeit gemergelter Felder sey, so ist gleichwohl nicht zu läugnen, daß auch ein wenig Salz m) von besonderer Art das Wachsthum befördern könne. Man muß aber nur nicht wähnen, daß der Mergel ein besonderes wachsendmachendes Prinzipium enthalte; denn wäre diese Meynung wahr, so könnte er an sich keinesweges desto unfruchtbarer seyn, je mehr er Kreide in seiner Mischung enthält.

Man findet ihn höchst selten im Schoße der Erde, sondern immer nur an ihrer Oberfläche unter der Gewächserde; denn er ist bloß ein Gemenge aus thon- und kalchartigen Materien, die das Regenwasser zusammengeschlämmet hat. Vorzüglich zeigt er sich neben Kalchstein- oder Kreiden-Hügeln, welche auf Schiefer oder Thone

l) Die Herren Goldmacher werden, wenn sie diese Stelle lesen, den Herrn Abt Bexon ohnstreitig für einen Adepten halten. Daß man durch mühsame langweilige Scheidung vielleicht aus jeder gemischten Erd- oder Stein-Art, mithin auch aus dieser, wirklich Gold ziehen könne, ist gar nicht zu läugnen: aber zu läugnen ist es, daß der Scheidekünstler eine solche Arbeit mit Vortheile unternehmen kann, weil der Goldgehalt zu geringe darinnen ist. **Uebersetzer.**

m) Unter diesem Salze ist wohl die Vitriol- oder Universal-Säuere zu verstehen. Diese befindet sich im Gipse mit Kalcherde vereinigt, folglich wird Gips in vielen Fällen dem Mergel vorzuziehen seyn. Manche gescheute Landwirthe düngen ihre Felder oder Wiesen in der That mit Gipse, und fahren gewöhnlich dabei sehr gut. **Uebersetzer.**

ruhen, und hier findet man ihn theils in Gestalt unförmlicher Klöße, die zerstreuet umherliegen, theils in Gestalt kleiner Flötze, die gewöhnlich eine horizontale Lage haben, oder sich ein wenig neigen, je nachdem sich die Abhänge der Hügel, an welchen sie sich gleichsam angelehnt haben, mehr oder minder neigen. Sie, diese Mergelklöße und Mergelflötze, entstehen an den Kalch- und Kreiden-Hügeln folgendergestalt. Regenwasser fließt von diesen Hügeln in die Plänen, und wäscht eine Menge feiner Kalchtheilchen von denselben ab, die es mit sich nimmt. An dem untern Umfange dieser Hügel, deren Grundlage, wie gesagt, aus Thon oder Schiefer bestehet, ziehet sich dieses Regenwasser durch die lockere Dammerde bis auf die darunter liegende Thon- und Letten- oder Lehm-Schicht ein, und nimmt gedachte Kalchtheilchen auch mit sich dahin. Vermengen sich nun diese Kalchtheilchen durch irgend einen Zufall mit jener Thon- oder Letten-Schicht, so entstehet eine Mergellage daraus, die weiter keine besondere Gestalt hat, und gewöhnlich Tuffstein heißt. Hat aber die Thon- oder Letten-Lage hin und wieder Spalten, in welchen sich die herein filtrirte Kalcherde sammlen kann, so entstehen kalchartige Klöße oder Tropfsteine daraus, welche aus konzentrischen dünnen Schaalen bestehen, und ohne Ordnung unter der Dammerde grupirt herumliegen. Diese sind jedoch immer auch mit etwas Thon oder Letten vermischt, und folglich nicht so rein, wie diejenigen Tropfsteine, die sich in festen Kalchsteinfelsen bilden. Sie sind vielmehr nur leichte poröse Halbsteine, die man ebenfalls Tuf oder Tof nennet.

Aus dieser Kreiden- und Mergel-Masse bestehen auch die Rinden, mit welchen manche Quellen die hineingelegten harten Körper überziehen, und solchen Quellen sind in allen Ländern, wo es Kreiden- und Kalch-Hügel giebt, sehr gemein. Das Regenwasser, welches durch diese Hügel eindringt, wäscht eine große Menge feiner Kalchtheilchen mit sich in die Tiefe hinab, und sezt sie daselbst an die

Wände der Klüfte, in welchen es unten fortläuft, wieder ab. Findet es unterwegens irgendwo einen fremden harten Körper, so überziehet es denselben auch, ja es erfüllet sogar auch alle seine innerlichen Hölen damit, wenn er welche hat, und wenn es einen Eingang in sie finden kann. Man nennt zwar dieses Verfahren der Natur nicht **Versteinerung**, sondern bloß **Inkrustazion**, weil die Körper ihre Natur dadurch nicht verändern, sondern bloß mit Steinmasse überzogen werden; aber im Grunde geschiehet die wahre Versteinerung auf eben diese Weise. Bei der **Inkrustazion** sind nur die Erd- oder Stein-Theilchen zu grob, und können daher nur in die größern Hölen, nicht in die Poros der fremden Materien eindringen, und sich mithin nicht zwischen den Bestandtheilen dieser fremden Materien feste setzen, vielweniger diese Bestandtheile selbst aus ihrer Stelle verdrängen. Bei der wahren **Versteinerung** oder Mineralisirung hingegen besitzen die mineralischen Materien, die das Mineralisirungswasser enthält, die äußerste Feinheit, und können mithin in die wahren Poros der Körper eindringen, und sich darinne festesetzen, ja die Bestandtheilchen dieser Körper sogar wie feine spitzige Keile aus ihrer Stelle verdrängen, wenn sie ihnen im Wege stehen — Hierinnen ist der ganze Unterschied zwischen Mineralisirung und Inkrustirung zu suchen.

Weiße Kreide und Mergel unterscheiden sich besonders in Ansehung der Salze, die man aus ihnen ziehen kann, sehr beträchtlich. Läßt man Kreide, die man am Fuße eines Hügels oder im Grunde eines Thales gesammlet hat, eine gute Weile in ganz reinem destillirtem Wasser kochen, und läßt man sodann die Brühe, nachdem man sie filtrirt hat, bis zur völligen Trockenheit abduften, so bleibt auf dem Grunde der flachen Schaale, worinne man diese Solution hat abduften lassen, Salpeter und ein dicker zäher brauner Schleim zurücke. An manchen Stellen ist der Salpeter in dieser Mergel- oder Kreiden-Sorte, die gemeiniglich in Gestalt eines Tuffsteins zum Vorscheine kömmt,

so häufig zugegen, daß man ihn mit Vortheile in großer Menge daraus bereiten kann, und im Grunde sind auch diejenigen Salpeterwände, welche den meisten Salpeter geben, in der That allemal aus dergleichen Mergelmaterien gebauet. Macht man aber den angeführten chemischen Versuch mit reiner Kreide oder mit Kreidenblumen, die sich in den Klüften der Kalch- und Kreiden-Hügel befinden, so erhält man Statt des Salpeters nichts weiter, als Meersalz, ohne beigemischte andere Salzmaterien, und zwar in einer weit größern Menge, als man Salpeter aus gedachtem Tuf oder Mergel erhält, welcher unten an dem Kreidenhügel oder in dem Grunde des daneben befindlichen Thales unter der Gewächserde gefunden wird. Natürlicher Weise kann die Ursache dieser Verschiedenheit weiter nirgends liegen, als in den Wässern, welche diese Materien durchdringen, und, nach Beschaffenheit des Bodens, den sie durchstreichen, ehe sie in diese Materien eindringen, durch Beimischung freinder Substanzen verschiedene Eigenschaften annehmen. So enthalten zum Beispiele alle Wasseradern und Quellen, die durch einen lehmigen Boden gehen, eine beträchtliche Menge Salpeter, und eben dieses gilt auch von den Brunnen, die in einem solchen Boden stehen, sowohl als von den Flüssen, die ein lehmiges Bette haben. Regenwasser hingegen, welches man unter dem freien Himmel in einem reinen Geschirre auffängt, um es ganz rein, so wie es von Natur ist, zu erhalten, giebt bloß ein wenig sehr feine Stauberde, die etwas nach Küchen- oder Meer-Salze schmekt. Schnee thut eben dieses. Aber die Wässer, welche über Kalch- oder Gewächs-Erde laufen, geben kein Meersalz, sondern Salpeter. Aus diesem Grunde geben die Mergelschichten, welche in den Thälern an den Kreiden- und Kalchstein-Hügeln unter der Gewächserde liegen, deswegen Salpeter, weil Kalchstein oder Kreide und Gewächserde zur Erzeugung desselben sehr geschikt sind, und weil sie immer welchen in ihrer Mischung enthalten. Die Tufklöße

und Kreidenblumen hingegen, die sich in den Klüften der Kalch- und Kreiden-Hügel bilden, geben deswegen Koch- oder Meer-Salz, weil das Regenwasser, welches an sich nur Meersalz enthält, unmittelbar in diese Klüfte eindringt, und sein Salz daselbst absezt, eh' es über andere Mineralien läuft, folglich noch ganz rein ist. Soll es aber Salpeter absetzen, so muß es von den Kalch- oder Kreiden-Hügeln ablaufen, durch die Gewächserde eindringen, die darinnen enthaltenen Materien auflösen, sodann in die darunter liegenden Lehm- und Mergel-Schichten langsam eindringen, und hier die Salzmaterien, die es von oben mit gebracht hat, fallen lassen, welches denn auch wirklich so geschiehet.

Von den Kalchsteinen.

Kalchstein ist ein Werk der Natur von der größten Wichtigkeit. So roh und ungeschlacht uns derselbe zu seyn scheint, so leicht ist es, die Organisazion darinnen zu erkennen, die ihr Daseyn den Bestandtheilen, aus welchen er zusammengesezt ist, zu danken hat. Er ist, wie wir schon gehört haben, aus den Trümmern der Schaalthiere, Madreporen, Korallen, und aller übrigen Körper, die den Schaalthieren zur Wohnung oder Hülle dienen, entstanden. Alle diese Thiere sind zweifelsohne organisirt gewesen, und haben daher den daraus entstandenen Mineralien die Organisazion auch ertheilt. Was die Menge dieser Seethiere betrifft, so ist sie unermeßlich, fast unendlich groß, und unsere Einbildung ist nicht im Stande, sie zu fassen. Man betrachte nur einmal die ungeheuern Marmorbänke und Kalchsteingebirge! Alle diese Bänke und Gebirge sind aus ihnen entstanden! Welche bewunderswürdige Menge dieser Seethiere muß nicht in der Natur existirt haben, und noch izt existiren? Wie erstaunlich groß muß nicht die Menge der verschiedenen Arten dieser Thiere seyn, die sich izt noch fortpflanzen, und wie viel

größer mag nicht erst die Menge der Gattungen und Arten derjenigen gewesen seyn, die man gegenwärtig nicht mehr lebendig, ja vielleicht nicht mehr mineralisirt in ihrer ersten Gestalt findet? Welche Menge von Jahrtausenden mögen endlich nicht verflossen seyn, ehe diese gänzlich zerstört, jene hingegen durchaus mineralisirt geworden sind, und ehe sie sich in so großer Menge erzeugt haben, daß unzählige Berge und viele Meilen lange breite Bänke daraus haben entstehen können?

So viel ist gewiß, daß diese Seethiere vielleicht viele tausend Jahre eher existirt haben, als nach der Zeitrechnung der Bibel die Thiere des Landes. Wer diesen Satz läugnen wollte, der würde sich die große Menge dieser Thiere, die sich noch dazu viele Jahrtausende lang ununterbrochen vermehrt haben müssen, gar nicht erklären können; denn alle Marmorbänke, alle Mergellagen, alle Kreidenhügel und alle Kalchsteingebirge sind aus den zerstörten organischen Trümmern dieser Thiere entstanden, und es giebt in der ganzen Natur weiter kein Wesen, aus welchem sich diese Mineralien hätten bilden können, die daher ihre Organisazion, wie gesagt, eben diesen allerältesten organischen Geschöpfen zu danken haben.

Ehe wir aber in dieser Betrachtung einen Schritt weiter gehen können, müssen wir die großen Kalchsteinhügel der ersten Bildung von den kleinern Kalchbänken der zweiten Bildung unterscheiden; denn es giebt **Urkalch** und **Spätkalch**. Dieser ist aus jenen seinen zerstörten Trümmern entstanden, und unterscheidet sich von ihm nur durch sein jüngeres Alter, nicht in Ansehung seiner Natur. Aber an gewissen sehr leicht aufzufindenden Kennzeichen kann man ihn dennoch gar bald erkennen, und sehen, ob ein solches Kalchminerale zu dem **Ur**- oder zu dem **Spät-Kalch** gehöret. **Urkalch** enthält allemal mineralisirte Meerschnecken, oder wenigstens Abdrücke von ihnen und andern solchen Schaalthieren: Spätkalch hingegen zeigt niemals eine Spuhr davon. Dieses leztere Schmarozermi-

nerale, welches alle seine Nahrung von jenem empfängt, liegt gewöhnlich dem erstern zu Füßen, wenigstens nicht weit von den Bergen und Hügeln, die daraus bestehen. Diese alten Berge und Hügel sind von je her an ihren Aussenseiten von der Witterung angegriffen oder aufgelöset geworden, und werden heute noch davon aufgelöset. Hernach kömmt Regen und wäscht die zerstörten oder zermalmten Materien von diesen abhängigen Aussenseiten mit sich in die umliegenden Plänen herab, wo es dieselben sofort sitzen läßt; und auf solche Weise bilden sich aus den zerstörten **Urkalchen** allmählich **Spätkalche**, die sich nach und nach auch zu Stein verhärten, aber freilich weder Meerschaalthiere in körperlicher Gestalt, noch Abdrücke derselben enthalten.

Aber unter diesen **Spätkalchen** giebt es ebenfalls verschiedene Stufen ihres Alters, die sich auch ohne Schwierigkeit erkennen und unterscheiden lassen. Kalchstein, welcher mit Flußmuscheln vermengt ist, wie zum Beispiele derjenige, den man zu Paris hinter dem großen Hospitale gewinnet, hat sich bald nach Ablaufe des Meeres in diesen Gegenden gebildet, und zwar, wie diese Flußmuscheln beweisen, in lebendigem oder fließendem Wasser gebildet. Anderer hingegen, der weder See- noch Fluß-Muscheln enthält, ist noch weit jünger, und entstehet sogar heute noch aus den zerstörten Trümmern der Urkalchsteinhügel, die von der Witterung an ihren Aussenseiten aufgelöset werden.

Wir können daher die Kalchmineralien in Ansehung ihres Alters füglich in **drei Hauptklassen** eintheilen. Die **erste Klasse** enthält jene **Urkalchmineralien**, die mit Seethieren oder wenigstens mit Abdrücken derselben versehen sind, aber weder Land- noch Fluß-Thiere in sich enthalten. Die **zweite Klasse** bestehet aus Kalchmineralien, in welchen sich keine Seethiere, sondern bloß kleine Fluß- und Land-Schnecken befinden. Die **dritte Klasse** wird endlich

diejenigen Kalchmineralien in sich begreiffen, welche weder Land- noch Fluß- noch See-Thiere enthalten.

Wir haben überhaupt Ur- und Spät-Kalchmineralien unterschieden, und jene können wir auch Kalchmineralien der ersten, diese hingegen Kalchmineralien der zweiten Bildung nennen. Aber giebt es denn keine der dritten und vierten Bildung?

„Diejenigen Kalchmineralien, welche weit von den Gebirgen in den Plänen brechen, und sich von den Kalchmineralien der ersten Bildung sehr unterscheiden, scheinen, spricht Herr Dümorey n), auf eine sehr verschiedene Weise zusammengesezt, und mithin von sehr verschiedener Bildung zu seyn. Diese bestehen gewöhnlich nur aus einer Schicht, oder aufs höchste aus zwoen, wie zum Beispiele bei Anieres, zwo Lieues von Dijon an der Straße nach Jsürtille, wo sie nur aus einer einzigen sechs Klaftern mächtigen Schicht bestehen, welche fast gar keine, auch keine vertikalen Klüfte oder Fugen hat. Sie machen eine kleine erhobene Bank aus, die aber viel niedriger liegt, als die Bergkette, welche Burgund von Süden nach Norden durchstreicht, und ist von dieser Kette durch das Bantonsche Thal abgesondert. Diejenigen, die bei Jsürtille brechen, kommen mit jenen, die man bei Anieres gräbt, in den meisten Stücken überein, und unterscheiden sich von diesen nur durch ihr minder feines Korn. Das nämliche gilt auch von den Kalchmineralien eines hier befindlichen Hügels, welcher vermittelst eines tiefen Thales von der großen Gebirgskette abgeschnitten ist. Gewisse kleine Hölen dieses Hügels sind mit einem harten durchsichtigem Spathe angefüllet. Die Anierischen Brüche hingegen, welche drei Lieues von diesem Hügel abliegen, enthalten nichts dergleichen, sondern bestehen bloß aus reinem Kalchsteine, der mehr zart oder milde, auch weißer ist, und ein feineres Korn hat, als jener, der bei Jsürtille bricht. Hier, bei Jsürtille, unter-

n) Note communiquée par M. Dumorey, Ingenieur du Roi et en chef de la Province de Bourgogne.

scheidet man auch keine Schichten durch Klüfte, Ritzen oder Fugen. Der Tonnerische Bruch, welcher gegen das Gebirge eben die Lage hat, wie die beiden vorhergehenden haben, liefert Kalchstein, der in Ansehung seines Kornes noch feiner, und noch fester ist, als die Kalchsteine der beiden vorhergehenden sind. Von dieser Beschaffenheit sind auch die Montotischen Hügel, die bei Püligny ohnweit Clügny am Fuße eines Gebirges, welches durch Burgund sich ziehet, liegen, aber nicht isoliret sind. Sie geben zwar einen röthlichen Kalchstein, welcher keine Ritzen, aber noch mehr Härte, und ein noch feineres Korn hat, als die vorhergehenden. Dazu bricht er in sehr mächtigen Lagen, und ist zu Bildhauerarbeiten sehr tauglich."

Die Lagen und Bänke der Spätkalchmineralien sind nicht nur weder so lang und breit, noch so mächtig, wie die Bänke und Hügel der Urkalchmineralien, sondern die erstern sind auch minder hart, und gewöhnlich von feinerem Korne, als die leztern, ja sie, die erstern, sind auch oft mit fremden heterogenen Materien, die ihnen das Wasser zugeführet hat, vermengt. Bei Condat ohnweit Agen befindet sich zum Beispiele ein Kalchsteinbruch, worinnen schöner weißer feiner Kalchstein bricht, welcher nicht nur mit Kießen, sondern auch mit ordentlichen unveränderten Holzkohlen durchschossen ist, wie aus folgender Nachricht, die mir Herr de la Ville de Lacépède unter dem 7ten November 1776 zugesandt hat, ausführlicher erhellen mag.

„Der Condatische Kalchsteinbruch, spricht er, nimmt, nach dem Augenmaaße gerechnet, einen Morgen Landes ein. Der Kalchstein scheint hier weit in die Teufe zu setzen, aber gegenwärtig hat man mehr noch nicht, als etwa zwo bis drei Toisen darauf abgeteuft. Was die obersten Schichten dieses Kalchsteins betrifft, so sind sie sehr dünne, weniger hart, als die tieferliegenden, und mit vielen senkrechten Ritzen oder Spalten versehen. Schaalthiere und Abdrücke derselben findet man zwar nicht in diesem Gestein, aber eine Menge andere fremde Materien,

als Kieselsteine, Kieße und Holzkohlen, welche theils in den gedachten senkrechten Spalten liegen, theils in der Substanz dieses Gesteins eingewachsen zu seyn scheinen. Nicht weit von hier giebt es noch einen solchen Bruch, der eben solchen Kalchstein, worinne dergleichen Dinge enthalten sind, liefert. Hierbei habe ich die Ehre, noch anzumerken, daß diese beiden Brüche die beiden erhöheten Seiten eines ungemein seichten Thales ausmachen, und ziemlich in gleicher Höhe liegen. Um beide herum erheben sich verschiedene Berge, deren Gipfel aus Urkalchstein bestehen, dessen Korn von grober Art ist. An den gedachten untern Stellen bei Condat hingegen ist dieser Stein, wie gesagt, sehr weiß, nimmt eine schöne Politur an, und wird als Marmor gebraucht."

Diese neuen Kalchsteinlagen haben mit jenen Niederschlägen, die das Wasser mancher Quellen in Gestalt steinerner Rinden an fremden Körpern absezt, große Aehnlichkeit, und sind in der That nichts weiter, als dergleichen dünne Rinden oder Schaalen, die sich in großer Menge übereinander angelegt haben, und sich noch izt an manchen Stellen über einander niedersetzen. Nach und nach gelangen sie zu der gehörigen Konsistenz und Härte, die nach Verhältniß ihrer Feinheit und Reinigkeit verschieden ist. Manche dieser neuen Kalchsteinlagen liefern Kalchstein, der eine schöne Politur annimmt, wie zum Beispiele der Alabaster lehret. Andere kommen in Ansehung ihrer Weiße und Lockerkeit mit Kreide überein, und noch andere unterscheiden sich von dem Tuffsteine nicht merklich. An manchen Stellen sind die Lagen der **dritten** Bildung von den Lagen der **zweiten**, die Lagen der **vierten** von den Lagen der **dritten**, und so weiter, vermittelst horizontaler Flötze getrennet, welche wenig Mächtigkeit besitzen, und aus einem gemischten weichen Gestein, das man Bousin nennet, bestehen. Herr o) de la Hire, der Sohn, hat in einem Kalchsteinbruche, der vor dem Schlage oder Au-

o) Hiſtoire de l'Académie des Sciences.

Fenthore Saint-Jacques im Gange, und ohngefähr zwanzig Schuhe tief ist, zwischen den festen Kalchsteinlagen etliche horizontale dünne Schichten wahrgenommen, deren Masse zwar die Farbe des eigentlichen Kalchsteins hat, aber dabei viel weicher und zäher als dieser ist, sich auch an der freien Luft nicht verhärtet, wie der eigentliche zartweiche Kalchstein. „Man pflegt sie, sezt Herr de la Hire hinzu, nur Kalchsteinschaum p) zu nennen, welcher aus verschiedenen Materien bestehet, und ohnfehlbar folgendergestalt entstanden seyn mag. Einst schlämmten die Wässer eines heftigen lange anhaltenden Regengusses allerlei Materien, besonders aber kalchartige, von den nahen Kalchsteinhügeln in diese tiefe Gegend zusammen. Hier blieben sie ruhig mit Wasser vermengt liegen. Die dichten und schweren senkten sich zu Boden, und bildeten eine Kalchlage, indem sich die lockern, unreinen und leichten in Gestalt einer dünnen Schicht von Kalchsteinschaum darauf sezten. Lange hernach kam ein zweiter heftiger lange anhaltender Regenguß, und sezte abermals eine Kalch- und eine Kalchschaum-Lage auf die vorigen ab. Dieß geschahe mehrmalen, und auf diese Weise haben sich die abwechselnden Schichten des angeführten Bruches gebildet.“

Aber im Kalchsteine der ersten Bildung, das ist im Urkalchsteine, haben die Flötzklüfte immer eine ganz gerade horizontale Richtung, und sind gewöhnlich mit Spath angefüllet. Auch ist zu merken, daß der Urkalchstein sich von oben herab leichter zerspalten läßt, als der Quere hindurch, oder nach der horizontalen Richtung, daher denn seine Atomen nach der vertikalen Richtung mehr anziehende Kraft gegen einander äußern, als nach der horizontalen. Spätkalchstein hingegen läßt sich nach allen Richtungen mit gleicher Leichtigkeit bearbeiten. Urkalchstein ist ferner desto fester, und bricht in desto mächtigern Lagen, je tiefer er in seinen Hügeln und Bänken liegt. Spätkalchstein hingegen richtet sich weder in Ansehung seiner

p) Bouſin.

Härte, noch in Rücksicht auf die Mächtigkeit seiner Lagen, nach einer solchen Regel — Diese sehr auffallenden Verschiedenheiten des Ur- und Spät-Kalchsteins sind ohnstreitig hinlänglich, gleich beim ersten Anblicke eines Kalchsteinbruches zu bestimmen, ob er von der alten oder von einer neuen Bildung ist.

Außer diesen Kalchsteinbänken des ersten, zweiten, dritten Alters, findet man auch in manchen Gegenden große Geschiebe abgerundeter Kalchsteine, welche theils durch Hilfe eines festen steinartigen Bindemittels dicht zusammengekittet zu seyn scheinen, theils nur kleine Hölen zwischen sich enthalten, die mit einer festen Steinmasse angefüllet sind, und so viel Festigkeit besitzen, daß man sie fast nur durch Bohren und Schießen gewinnen kann, wie aus folgender Beschreibung, die uns Herr Abt von Sauvages q) davon gegeben hat, erhellen mag.

„Die Berge, die sich von Montmoirac bis Roussonhin ziehen, und mithin eine Länge von ohngefähr zwo Lieues einnehmen, spricht er, unterscheiden sich von andern Bergen nicht nur durch die besondere Beschaffenheit ihrer Steinmassen, sondern auch durch die seltsame Anordnung derselben. Sie bestehen gar nicht aus Lagen oder Schichten, wie die andern Kalchsteinhügel, sondern bloß aus zusammen gehäuften einzelnen Kalchsteinen, welche von verschiedener Größe, unförmlich abgerundet, von einem äußerst feinen Gewebe, und sehr dichte sind, ja sie sind so dicht und harte, daß man einen ordentlichen Klang höret, wenn man daran schlägt. Obenher, oder nicht weit unter den Aussenseiten der Hügel und Berge, sind zwar diese abgerundeten Steine nicht sonderlich mit einander verwachsen: aber wenn man ein wenig in die Teufe kömmt, so findet man die Zwischenräume derselben alle mit einer Steinmaterie angefüllet, welche leicht an der Luft verwittert, ein gröberes Korn hat, und mit gedachten abgerundeten Steinen

q) Mémoire de M. de Sauvages, dans ceux de l'Académ. royale de Sciences de Paris, année 1746, page 733 jusqu'à 728.

oder Kriesen eine einzige Masse auszumachen scheint, welche so feste ist, daß man nur durch Bohren und Schießen große Stücken derselben gewinnen kann. Der Kütt oder das Bindemittel hat eine röthliche Farbe, da im Gegentheile die zusammengekütteten Kalchsteinbrocken oder Kriesen selbst verschiedentlich gefärbt erscheinen, mithin dem ganzen Gestein, welches eine Breccienforte ist, ein schönes Ansehen geben, wenn man es poliren läßt. Man gebraucht es aber nur, um lebendigen Kalch daraus zu brennen, der ungemein gut bindet, und aus diesem Grunde zu Mauerwerken, die im Wasser lange stehen sollen, sehr gesucht wird. Sonderbar ist es, daß dieser Kalch sich nicht gut löschen läßt, besonders wenn der Stein vor dem Brande lange an der freien Luft gelegen hat. Man muß ihn in Stücken zerschlagen, die weit kleiner als Hühnereier seyn müssen, und diese muß man wenigstens dreißig Stunden im Brennofen recht stark glühen lassen. Thut man dieses nicht, so zergehet er hernach im Wasser nie gänzlich, und giebt mithin keinen recht guten Mörtel."

„Dieses breccienartige Gestein, welches man zu Alais nur Amenla nennet, sezt nicht so in die Teufe, wie die Bergart anderer Gebirgsreihen. Man siehet sogar schon in den hohlen Wegen, die durch diese Hügel gehen, die Grundlage desselben. Diese bestehet aus einem todten Gestein von gelblicher Farbe, das in der ganzen umliegenden flachen Gegend sehr gemein ist, an der Luft leichte verwittert, ein poröses grobes Gewebe hat, und sich nicht in lebendigen Kalch, sondern nur in Erde verwandeln läßt — Aber mit etwas Kalchstein ist diese todte steinerne Grundlage der Breccienhügel dennoch vermengt, und mineralisirte Schaalthiergehäuße findet man auch darinnen."

„Aus diesen Beobachtungen schließe ich nun: erstlich, daß die abgerundeten feinkörnigen Brocken dieser Breccien, und jene Schaalthiergehäuße, die man mitunter darinnen findet, weil eher Stein geworden seyn müssen,

als die gröbere Steinmaterie, die sich in den Zwischenräumen derselben befindet: zweitens, daß diese ganzen Breccienhügel an den Stellen, wo sie gegenwärtig stehen, so zu reden, Fremdlinge sind, und nicht von Anbeginn daselbst gestanden haben: drittens, daß die abgerundeten Brocken dieser Breccien ihre abgerundete Gestalt eben so, wie die Flußkiesel, durch das Fortrollen und Reiben in fließendem Wasser angenommen haben müssen — Ob ich richtig schließe, mag man aus folgenden Beweisgründen beurtheilen."

„Aus der Grobheit und Lockerkeit jener einfarbigröthlichen Steinmasse, die den abgerundeten feinkörnigen und verschiedentlich gefärbten Steinbrocken zum Bindemittel dienet, erhellet fürs erste hinlänglich, daß die beiden Bestandtheile dieser Steinmasse zu zwo verschiedenen Zeiten in Stein übergegangen seyn müssen; denn die festen Brocken, die eigentlich den Namen der Amenla führen, verhärten sich an der freien Luft, und sind mithin von ganz anderer Natur, als das Bindemittel derselben, weil dieses an der freien Luft und am Wetter verwittert, wie die obern unbedekten Stellen dieser Hügel, wo die Amenlabrocken lose herum liegen, hinlänglich lehren. Mithin haben diese festen dichten Brocken eine andere Entstehungsepoche, als das minder feste Bindemittel derselben, und jene müssen sich eher zu Stein verhärtet haben, als dieses. Die abgerundeten Stücken sind ferner an einigen Stellen mit weißen Adern durchwachsen, die sich nie durch das verhärtete Bindemittel fortziehen, woraus ebenfalls folgen muß, daß diese Amenlabrocken einen eigenen frühern Ursprung haben, und ohnfehlbar durch Wasserfluthen in dieser Gegend zusammengehäuft sind. Sie, diese Brocken, müssen daher ehemals irgendwo einen ganzen Kalchstein- oder Marmor-Felsen ausgemacht haben, welcher aber etwa durch Erdbeben oder durch andere Naturkräfte zertrümmert geworden ist. Dieser Trümmer haben sich sodann die Wasserfluthen bemächtigt, sie fortgerollet, anein-

ander abgeschliffen, aufs neue über einander aufgethürmt, und jene Räumchen, die zwischen ihnen leer geblieben sind, mit feinen Schlich angefüllet. Aber ein Hauptbeweis, daß diese Brocken die Wasserfluthen, ja selbst Meeresfluthen zusammen getragen haben, ist in den vielen mineralisirten Schaalthiergehäußen, die man in diesem Gestein eingemengt findet, zu suchen. Diese erstrecken sich nur bis auf die Grundlage derselben, weiter aber nicht. Anfänglich sind gedachte Amenlabrocken ohnstreitig eckig oder scharf zerbrochen gewesen, und haben sich nur in den Wasserfluthen aneinander abgerundet. Man kann zwar wider diesen Satz einwenden, daß auch die Feuersteine, welche man in der Kreide findet, eine abgerundete Gestalt haben, ohngeachtet sie dieselbe den Wasserfluthen gewiß nicht schuldig seyn können, weil sie gewöhnlich in weißen Rinden eingeschlossen liegen, die ohnstreitig zu ihrer Masse gehören, und sich abgerieben haben müßten, wenn diese Steine in fließenden Wässern übereinander fortgerollet wären. Da nun diese Kießelsteine außer dem Wasser ihre abgerundete Gestalt erhalten haben müssen, so können auch jene Breccienbrocken ihre abgerundete Gestalt außer dem fließenden Wasser erhalten haben, sagt man vielleicht. Allein man muß hiebei erwägen, daß die Menge der Feuersteine, die in der Kreide sich finden und mit weißen Rinden überzogen sind, äußerst klein ist, folglich mit jenen Breccienbrocken in gar keine Vergleichung kommen kann. Vielleicht haben sich bei diesen die Rinden erst in der Kreide an sie angesezt, ja vielleicht haben sich diese Feuersteine gar erst in den Klüften und kleinen Hölen der Kreidenhügel erzeugt; und wenn man endlich gar findet, wie nicht geläugnet werden kann, daß diese Rinden an den hervorstehenden abgestumpften Ecken gedachter Feuersteine gewöhnlich sehr dünne oder gar abgerieben sind, an den eingebogenen Stellen derselben hingegen desto dicker erscheinen, so scheint es denn doch auch, daß das Wasser sie einst in seiner Gewalt gehabt habe. Doch auf solche Weitläuftigkeiten

brauchen wir uns nicht einmal einzulassen; denn daß unsere Breccienbrocken von dem Meerwasser zusammen getragen seyn müssen, erhellet schon hinlänglich aus der großen Menge der mineralisirten Schaalthiere, die sich zwischen ihnen befinden, und meistentheils auch abgerundet sind, besonders die Austern, deren scharfen Ecken alle sehr stumpf erscheinen."

Wahrscheinlich sind also angeführte Breccienhügel später, als alle andere Spätkalchsteinbänke entstanden, besonders da sie so niedrig sind, und mit ihrer Masse nicht in die Teufe setzen. Wasser hat hier die Brocken zertrümmerter alter Marmorbänke zusammen geschoben, und Spathmaterie zwischen ihnen abgesezt, welche sodann mit den Brocken selbst in eine Masse verwachsen ist.

An den Ufern einiger Flüsse findet man ebenfalls viele abgerundete Kalchsteinbrocken, die von verschiedener Größe sind, und ehemals wahrscheinlich auch dergleichen Breccienhügel ausgemacht haben, izt aber von großen Regengüssen oder Wolkenbrüchen mit fortgeschwämmet werden, weil sie vielleicht nicht sehr tief gelegen haben, so, daß das Bindemittel zwischen ihnen von der Einwirkung der feuchten Luft hat verwittern können. So sind zum Beispiele die Betten aller Flüsse, die auf dem Jura entspringen, und worunter sich auch die Rhone befindet, etliche Meilen weit von diesem Gebirge mit abgerundeten Kalchsteinen besäet, und man weiß, daß dieses Gebirge, wenigstens an seinen Aussenseiten, bis zu einer gewissen Höhe aus dergleichen zusammengekütteten Kalchsteinen bestehet.

Von solcher breccienartigen Beschaffenheit mag also auch jenes durchlöcherte Gestein gewesen seyn, welches man in tiefen Schluchten und engen Thälern, worinnen ehemals Bäche geflossen sind, izt aber entweder zu fließen gänzlich aufgehöret haben, oder nur noch zuweilen fließen, gewöhnlich findet. Hier hat nämlich das Wasser die weiche Steinmasse zwischen den härtern Kalchsteinbrocken heraus gewaschen, und nur diese zurücke gelassen, die daher

freilich ein löcheriges Gestein vorstellen müssen — Wenn die Löcher, oder die leeren Zwischenräume dieses Gesteins klein sind, so kann man es mit Vortheile zu Mauerwerken gebrauchen, weil es leicht ist, und wegen seiner porösen Beschaffenheit sehr gern den Mörtel annimmt, welcher mit ihm eine sehr feste Masse ausmacht — Hat es aber große Löcher, so zerbricht es unter dem Hammer in kleine unbrauchbare Brocken, und hat alle Eigenschaften des toden oder faulen Steins, der zu nichts zu gebrauchen ist.

Lebendig heißt ein Minerale dann, wann es die ihm von Natur eigene Festigkeit und Konsistenz noch besizt. Hat es aber diese Konsistenz und Festigkeit zum Theil verlohren, so gebühret ihm der Name eines toden Minerals. Gleichwie es nun unter den glasachtigen Steinen tode und lebendige giebt, eben so giebt es auch tode und lebendige unter den kalchartigen. Die toden kalchartigen Mineralien zeigen sich gewöhnlich an den Aussenseiten der Kalchsteinhügel, und zwar nahe an der Basis derselben, die sie etliche Klaftern hoch umgeben. Sie erstrecken sich aber auch nur etliche Klaftern weit in die Hügel hinein, und verlieren sich daselbst in lebendige kalchartige Mineralien, woraus leicht abzunehmen, daß ehemals diese ganzen Hügel aus lebendigen bestanden haben, hernach aber von der Luft und Witterung außen herum theils zerrissen, theils zerstört oder aufgelöset worden sind.

Ohngeachtet nun alle Kalcharten einen ersten gemeinschaftlichen Ursprung haben, indem sie alle aus zerstörten Schaalthiergehäußen bestehen, und ohngeachtet kein wesentlicher Unterschied zwischen ihnen Statt findet, so unterscheiden sie sich doch, wie wir gesehen haben, nicht nur in Rücksicht auf ihre verschiedenen Entstehungsepochen, sondern auch in Ansehung verschiedener zufälliger Eigenschaften, besonders in Ansehung ihrer Härte und Lockerkeit. Kreide ist an den Aussenseiten ihrer Hügel so locker, ja noch lockerer, als zarter Thon: Marmor hingegen

kömmt an Härte nicht selten beinahe dem Quarze gleich, und was die Grade der Härte betrifft, welche zwischen diese beiden Extremen fallen, so findet man sie an diesem Gestein in verschiedenen Gegenden alle auch, ja die Härte richtet sich nicht einmal nach dem höhern Altern derselben, sondern ist an den Kalchsteinen der dritten Bildung oft eben so sehr verschieden, als an den Kalchsteinen der zweiten und ersten Bildung.

Die verschiedene Härte dieser Mineralien hängt von verschiedenen Ursachen ab. Die eine liegt in der Verschiedenheit der Teufe, in welcher sie brechen, und eine andere ist in der verschiedenen Feinheit und Reinigkeit des Korns derselben zu suchen. Je mehr homogen und je feiner die Atomen einer Materie sind, desto stärker ziehen sie, wie bekannt, einander an, desto fester und härter muß daher die Materie werden, die aus ihnen entstehet, und eben dieses ist nun auch der Fall bei den Kalchmineralien. Die Feinheit des Korns ist also die erste Ursache der größern Härte dieser Mineralien, und zu dieser gesellet sich oft eine zweite, nämlich der Steinsaft, welcher alle erd- oder steinartige Materien, in die er eindringt, verhärtet. Er dringt aber desto anhaltender in ein Minerale ein, je tiefer es unter lockern porösen Stein- oder Erd-Lagen verborgen liegt, weil er eben in diesen porösen Materien erst erzeugt werden muß. Aus den verschiedenen Graden der Stärke dieser beiden Ursachen fließen alle die verschiedenen Grade der Härte der eigentlichen Kalchmineralien, die bloß aus Kalche bestehen; denn von den Aerzen, die nur zum Theil aus Kalchmaterien gemischt sind, zum Theil aber metallische Materien in ihrer Mischung enthalten, folglich zu den zusammengesezten Mineralien gehören, ist hier die Rede gar nicht. Indessen muß ich doch noch eine Bemerkung beifügen, die Herr Nadault r) gemacht hat, und folgende ist.

r) Note communiquée par M. Nadault.

„Es giebt Fossilien, welche den erdartigen Mineralien, womit sie sich vermischen, eine weit größere Härte ertheilen, als die Summe der Härte dieser erdartigen Mineralien und eben dieser beigemischten Fossilien für sich allein beträgt. Hieher gehöret vorzüglich das Eisen, welches dem Thon' und Lehme, wie bekannt, überaus große Härte ertheilt, wenn es an deren Mischung Antheil nimmt Auf gleiche Art weiß man auch, daß der Mörtel, welchen man aus gelöschtem Kalche und reinen glasachtigem Sande bereitet, viel besser bindet und weit fester wird, als derjenige, den man aus gelöschtem Kalche und kalchartigem Sande macht. Lebendiger Kalch, den man in gläsernen Gefäßen löscht, hängt sich ferner so fest an die Seiten derselben an, daß man ihn nur mit Scheidewasser wieder davon abwaschen kann, woraus abermals deutlich abzunehmen, daß kalch- und glas-achtige Materien ungemein stark in einander greifen, und sehr fest werden, wenn sie sich miteinander vermischen. Eisenrostfarbige, gelbe, graue, schwarze, rothe, blauliche, und überhaupt alle farbige Marmorarten enthalten aber allezeit heterogene Materien, besonders Eisentheilchen, die ihnen eben die Farben ertheilen, in ihrer Mischung, und aus diesem Grunde sind sie auch alle gemeiniglich viel härter, als der weiße Marmor."

Manche Kalchsteine zerspringen ferner vom Froste nach Richtungen, die mit ihrer horizontalen Lage, die sie in den Brüchen haben, parallel gehen: andere hingegen halten ihn aus, ohne sich im geringsten dadurch zu ändern. Hieran ist nicht etwa ihre verschiedene Härte schuldig, denn oft sind es die härtesten, die vom Froste Schaden leiden, und ofte die minder festen, die ihn aushalten. Mithin zeigt sich auch in Ansehung dieser zufälligen Eigenschaft eine Verschiedenheit zwischen den Kalchsteinen, und es ist ohne mein Erinnern klar, daß man diejenigen, die vom Froste zerspringen, nicht zu Aussenseiten der Mauern anwenden darf, weil außerdem diese Mauern gar bald Risse bekommen, ja sich nach und nach gar zerbröckeln. Aber

zu Grundmauern, in welche der Frost nicht eindringt, sind sie wohl zu gebrauchen, und von den guten festen Kalchsteinen durch folgende Kennzeichen zu unterscheiden. Sie besitzen gewöhnlich weniger eigenthümliches Gewicht, als die guten, weil sie ein poröses Gewebe haben, und ein Kubikschuh des dichtesten Kalchsteins wägt nicht leicht über zwei hundert Pfund, indem ein Kubikschuh des porösesten höchstens hundert und sechzig Pfund wägt. Sie haben ferner ein glänzendes Korn, welches gleichsam breit gequetschet und geglättet zu seyn scheint, wenigstens zerspringen diese Kalchsteine vom Froste leichter, als die übrigen, und zwar selten nach der vertikalen, sondern meistentheils nach der horizontalen Richtung, das ist, nach derjenigen, nach welcher sie im Bruche horizontal gelegen haben, wie Herr **Dümorey**, ein sehr erfahrner Baumeister, dem sie häufig in Burgund vorgekommen sind, mich versichert hat. Sie schlucken überdieß das Wasser sehr begierig in sich, und in ihnen findet man jene hellglänzenden Tüpfelchen nicht, welche in den guten festen Kalchsteinen den beigemischten Spath, oder den steinmachenden Saft, womit sie durchdrungen sind, anzeigen. Aber im Ganzen genommen hängt immer die Kraft, mit welcher die guten dem Froste widerstehen, von dem starken Zusammenhange ihrer Atomen ab; denn poröser Kalchstein zerspringt von der eingedrungenen und gefrornen Feuchtigkeit nicht, wenn seine Atomen recht feste zusammenhangen, da im Gegentheile der minder poröse davon zerspringt, wenn seine Atomen einander minder fest halten.

Damit man nun die Ursache dieser verschiedenen zufälligen Eigenschaften des Kalchsteins ergründen möge, muß man sich wieder erinnern, daß alle Urkalchmineralien aus den Trümmern und Resten zerstörter Schaalthiere, alle Spätkalchmineralien hingegen aus den Trümmern und Grießkörnern zerstörter Urkalchmineralien zusammengesezt sind. Leztere, nämlich die Spätkalchmineralien, haben ihre Festigkeit einem besondern Bindemittel zu danken,

welches aus den feinsten homogenen Kalchtheilchen bestehet, und gedachte Trümmer oder Brocken gleichsam zusammen gekittet hat, als es von dem Wasser zwischen ihnen abgesezt geworden ist. Wo nun dieses Bindemittel, welches man auch, so lange es noch weich ist, einen steinmachenden Saft nennen kann, alle Räumchen zwischen gedachten Brocken und Körnern gänzlich erfüllet, und sich sodann darinnen in festen Stein verwandelt hat, da ist auch dieses Gestein sehr dicht, sehr fest und sehr hart. Wo aber dieser steinmachende Saft nicht alle Räumchen zwischen jenen Trümmern der Urmineralien erfüllet, sondern diese Trümmer und Körner gleichsam nur ein wenig zusammen geklebet hat, da können die daraus entstandenen Spätkalchmineralien keine große Festigkeit, keine vorzügliche Härte, keine beträchtliche Dichtigkeit besitzen. Solche poröse, weiche, mürbe Kalchmineralien kann alsdann das eindringende Wasser und der Frost freilich leicht zerrütten, und wieder zerbröckeln, oder in Grieß verwandeln, welcher Veränderung sich die festen bei weitem so leicht nicht unterwerfen, weil sich da der steinmachende Saft in jenen Räumchen, die zwischen den gröbern Kriefen enthalten sind, bereits zu Stein verhärtet hat, mithin der Feuchtigkeit sich widersezt, sie nicht hineinläßt, und folglich auch die Wirkung des Frostes hindert.

Allein nun giebt es, wie schon gesagt, zuweilen auch porösen Kalchstein, welcher von dem Froste keinen Schaden leidet, und soliden, welcher Schaden vom Froste leidet. Hier beruhet wohl die ganze Sache nur auf der Natur der Trümmer und Kriefen selbst, aus welchen sie zusammengekittet sind. Sind sie sehr hart und fest, so kann immer zuweilen etwas Feuchtigkeit in die leeren Räumchen zwischen sie eindringen und gefrieren, es wird sie doch nicht zersprengen, sondern sich beim Gefrieren dahin ausdehnen, wo es keinen Widerstand findet. Bestehen aber diese Brocken und Kriefen aus kreidenartigen Trümmern, so dringt die Feuchtigkeit in sie selbst ein, und es ist klar,

daß ein solches Gestein vom Froste zerspringen muß, ohngeachtet es im übrigen kein poröses, sondern ein solides Gewebe hat.

Wenn man die Struktur der Marmor- und Kalchstein-Arten der alten Bildung aufmerksam betrachtet, so siehet man sich genöthigt, viele von ihnen ebenfalls für zusammengesezte Materien zu halten, die aus Trümmern noch älterer Kalchsteinfelsen bestehen, ja man wird außer der Kreide nicht leicht ein Kalchminerale finden, welches unmittelbar aus zerstörten Schaalthieren entstanden ist, und mithin noch keine Umbildung gelitten hat. Hieraus ergiebt sich aber, daß vor der Entstehung unserer Kalchsteinfelsen schon andere Felsen von eben dieser Natur existirt haben, daher denn auch die Schaalthiere ganz außerordentlich alt seyn müssen, weil diese ältesten Felsen ursprünglich aus ihnen entstanden sind. Gedachte Trümmer dieser ältesten Kalchsteinfelsen sind bald ohne Zusatz fremder Körper von den Wasserfluthen herum getrieben und abgesezt geworden, bald haben sich Schaalthiere mit ihnen vermengt, woraus erhellet, warum an vielen Stellen reine Marmor- und Kalchstein-Lagen mit andern Marmor- und Kalchstein-Lagen, worinnen mineralisirte Schaalthiergehäuße enthalen sind, abwechseln. Daß aber wirklich nicht in allen Schichten einer jeden Marmor- oder Kalchstein-Bank dergleichen Schaalthiergehäuße sich finden, ist bekannt. Man zählt oft ein Duzent übereinander liegende reine Schichten, ehe man eine oder zwoen darunter findet, in welchen sich welche zeigen, ohngeachtet die Grundlage solcher Kalchsteinbänke, die gewöhnlich aus Thon' oder Letten bestehet, fast immer eine große Menge derselben enthält. Wollte man fragen, warum doch die Schaalthiergehäuße in diesen tiefen Thongrundlagen ihre Gestalt so lange haben erhalten können, da sie sich doch viel eher daselbst eingefunden haben müssen, als die zerstörten Schaalthiergehäuße, die man in einigen auf ihnen liegenden Kalchschichten findet, so würde ich antworten: Weil dieser Thon

grund viel tiefer liegt, und mehr Dichtigkeit als die darauf abgesezten Kalchschichten besizt, so hat notwendig das Wasser nicht gehörig in ihn eindringen, mithin die darinnen enthaltenen Schaalthiergehäuße nicht so merklich zerstören können, wie diejenigen, die in den Kalchschichten selbst liegen. Aus diesen Schaalthieren hat überdieses die Natur durch Hilfe des Wassers, das in diese Kalchlagen eingedrungen ist, jenen steinmachenden Saft bereitet, welcher sich sofort immer weiter in die Teufe gesenkt, und alle Lagen kalchartiger Trümmer, durch welche er unterwegens gegangen ist, in hartes festes Gestein, in Marmor oder Breccien zusammengekittet hat.

Erwähnter steinmachende Saft ist in der That weiter nichts, als eine Auflösung der Schaalthier- und Kreiden-Theilchen, und man hat gar nicht nöthig, diesem Safte mit einigen Naturforschern eine salzige Natur zuzueignen. Herr Abt von Sauvages s) ist auch dieser falschen Meynung, indem er zwischen dem Steinsafte und einigen Salzen eine große Analogie zu finden glaubt, und sich einbildet, daß dieser steinmachende Saft, oder nach seiner Meynung dieser salzige Steinsaft den lockern erdigen Materien, in welche er eindringt, aus eben den Ursachen die Festigkeit ertheile, aus welchen die eigentlichen Salze den thierischen Körpern sowohl, als den vegetabilischen, die Festigkeit ertheilen, indem sie dieselben vor der Fäulniß bewahren. Allein man sündigt in der Physik allemal, so oft man Hypothesen ohne Noth aufeinander häuft, und so sündigt man denn auch in diesem Falle, weil sich das Phänomen der Verhärtung der Erden ganz gut erklären läßt, wenn man auch gleich kein Salz dazu gebraucht, und mithin keine neue Hypothese macht. Gedachter steinmachende Saft bestehet, wie gesagt, aus den feinsten Kalch- oder Schaalthiergehäuß-Theilchen, die mit Wasser verdünnet sind, und wegen ihrer homogenen Natur große

s) Mém. de l'Académ. des Scienc. année 1746. page 733.

Verwandtschaft gegen einander besitzen, mithin einander stark anziehen. Sezt sich nun derselbe in den kleinen Zwischenräumchen anderer Mineralien feste, so kömmt er in Ruhe, und nun wirken die feinen Steintheilchen desselben ganz allein, das heißt, sie ziehen einander an, sie befestigen sich aneinander, und bilden eine feste durchsichtige Masse, die man Spath oder Kalchspath nennet. Natürlich muß diese feste Masse einem porösen mürben Kalchmineraie große Dichtigkeit und Härte ertheilen, wenn sie sich in den Poris desselben feste sezt und sie erfüllet. Man siehet also wohl, daß die untersten Schichten einer Kalchsteinbank deswegen dichter und härter sind, als die obern, weil die eindringenden Tagewässer die Steinmaterie in den obern Schichten erst auflösen oder in sich nehmen, in den untern hingegen sie absetzen, folglich die obern weich und mürbe, die untern aber dicht und fest machen.

Die feinen Kalchtheilchen des oft erwähnten steinmachenden Saftes bilden durch ihre Vereinigung, wenn sie ganz rein und unverfälscht sind, allemal mehr oder minder vollkommene Krystallen, welche sich aber in dem festen Kalchsteine nur in Gestalt kleiner glänzender Tüpfelchen zu erkennen geben, und in einer desto größern Menge darinne erscheinen, je besser das Gestein versteinert, oder je inniglicher der Spathliquor in die leeren Poros desselben eingedrungen ist. Solcher Kalchstein ist alsdann lebendig, indem er dem Froste widerstehet, und von der Feuchtigkeit keinen Schaden leidet, weil diese nicht leicht in ihn eindringen kann. Mangelt ihm aber dieser Steinsaft, so ist er tod, und zerfällt an der freien feuchten Luft gar bald in Grieß oder Staub, weil dieser Saft, sobald er sich krystallisirt hat, nur allein im Stande ist, den Einwirkungen der äußerlichen zehrenden Kräfte zu widerstehen. Empfängt aber dieser Grieß und Staub aufs neue dergleichen steinmachenden Saft, so gehet er abermals in dichten festen Kalchstein über.

Viele Naturforscher haben die geschobene würfelförmige Krystallgestalt für das wesentliche Kennzeichen des Kalchspaths ausgegeben. Aber diese Leute haben nicht nur nicht gewußt, daß auch glasachtige, metallische und gemischte Mineralien oft in dieser Gestalt erscheinen, sondern auch wieder vergessen gehabt, daß der Kalchspath selbst nicht immer in dieser, sondern oft in einer ganz andern Gestalt zum Vorscheine kömmt. Es gehet mit diesen geschobenen würfelförmigen Krystallgestalten wie mit alien übrigen Krystallgestalten: keine von ihnen kann als ein beständiges, vielweniger als ein charakteristisches Kennzeichen eines Minerals betrachtet werden, weil sie sich alle fast auf eine unendlich vielfältige Weise verändern, indem bald an dem einen oder dem andern Ende die Spitze, bald sonst etwas fehlet, oder zu viel, oder verschoben, oder ungleich ist, und so weiter.

Beinahe in allen Kalchsteinbänken, die ich untersucht habe, enthalten die untersten Schichten, die unmittelbar auf dem Letten liegen, die meisten und größten Spathkrystallen, ja die Menge und Größe derselben überschreitet gewißlich oft sogar die Menge der zerbröckelten ältern Kalchsteintrümmer, die die Meereswellen oder andere Wasserfluthen zusammen geschoben haben, und zwischen welchen sich oftgedachter Steinsaft hernach krystallisiret hat. Will man sich überzeugen, daß dergleichen mit Spathkrystallen durchwachsene Kalchsteinlagen wirklich aus zusammengeschobenen Trümmern älterer zerstörter Kalchsteinfelsen bestehen, so darf man nur einige Stücken derselben zerschlagen, um die Spathkrystallen heraus klauben zu können, und man wird sich sogleich durch den bloßen Augenschein von diesem Satze schon hinlänglich überzeugen, woraus abermals abzunehmen, daß ehemals Kalchsteinbänke im Meere gestanden haben, die hernach zertrümmert und aufs neue zusammengesezt geworden sind, wie auch, daß die Schaalthiere, die jenen ersten Kalchstein-Bänken und Hü-

geln des Meeres das Daseyn gegeben haben, vor undenklich vielen Jahrhunderten schon existirt haben müssen.

Aus vielen Beobachtungen erhellet auch, daß das Meer die Schaalthiere an manchen Orten nicht zusammen geschoben, sondern sie nur zurücke gelassen habe, als es aus einer Gegend in die andere gewichen ist. Man findet nämlich in einigen Gegenden große Schaalthierlagen, welche viele Schuhe mächtig sind, und aus lauter Schaalthieren von einerlei Art bestehen, ja, was noch merkwürdiger ist, diese Schaalthiere oder Muscheln liegen alle nach einerlei Richtung flach über- und neben-einander. Hätte sie eine Wasserfluth aus andern Gegenden gebracht und sie hier zusammen gehäufet, so müßten sie nicht nur mit ihren breiten Flächen und scharfen Kanten unordentlich unter einander zusammen gestekt erscheinen, sondern auch Schaalthiere von anderer Art mitunter zwischen sich enthalten. Da aber dieses nicht ist, so folgt offenbar, daß die Grundlagen dieser Muschelbänke selbst einmal Meeresgrund gewesen seyn müssen, auf welchem sich die Muscheln erzeugt haben, und hernach nur in dieser ihrer natürlichen Lage liegen geblieben sind, in welcher man sie izt noch findet. Nun ist aber das Meer mehr als einmal aus einer Gegend in die andere gewichen und wieder zurücke gekommen, mithin haben sich in einer und eben derselben Gegend viele solche Schaalthierlagen über einander erzeugen können, die aber, wie natürlich, allezeit Schlamm- oder Thon- und Letten-Lagen zwischen sich enthalten, weil das Wasser viele Trümmer zerstörter Hügel aus andern Gegenden mitgebracht und auf die Schaalthierlagen abgesezt hat, so oft es wieder gekommen ist. Auf diese Weise sind wirklich viele unserer Kalchsteinhügel nach und nach entstanden, wozu aber freilich viele Jahrtausende erfoderlich gewesen seyn mögen — Doch ich muß eine hiehergehörige Beobachtung anführen.

„Auf t) den meisten Sevennen findet man große Kalchsteinlagen, welche durchaus mit Schaalthiergehäußen gleichsam durchsäet sind, und gemeiniglich auf Schieferflötzen liegen. Diese Schieferflötze sind einst Meeresgrund gewesen. Aber was einem jeden Naturforscher hauptsächlich in die Augen fallen muß, ist dieses, daß unter diesen Schieferflötzen abermals Kalchsteinlagen liegen, die sich an Farbe von den obern unterscheiden, und Schaalthiergehäuße von einer ganz andern Gattung enthalten, als die obern. Wäre nun das Meer nicht zu ganz verschiedenen, weit von einander entfernten Zeiten da gewesen, so hätte es nicht einmal diese, und einandermal eine andere Gattung von Schaalthierrn absetzen, vielweniger jeden Absatz mit seinem Schlamme besonders bedecken können, wie doch offenbar geschehen ist.“

Betrachtet man solche Naturwirkungen nur im Allgemeinen, so findet man, daß die Natur zu Vollendung solcher Arbeiten aufs allerwenigste sechs und siebenzig tausend Jahre gebraucht habe, wie wir schon anderswo gezeigt und zugleich aus guten Gründen hinzugefügt haben, daß man diese Dauer füglich dupliren, ja wohl gar quadrupliren müsse, wenn man sich in den Stand setzen will, alle Veränderungen der Aussenseiten des Wandelsterns, den wir bewohnen, auf eine leichte ungezwungene Art zu erklären. Kurz, je sorgfältiger und aufmerksamer man dergleichen Werke der Natur betrachtet, desto weiter ziehen sich die Gränzen der Zeit zurücke, desto mehr überschreitet die unermeßliche Länge derselben unsere Einbildungskraft, und man mag sich das Alter der Welt so weit hinaus denken, als man will, man findet es immer noch zu kurz für die unendlichen Veränderungen, die sich auf Erden zugetragen haben.

Versteinerungen haben auf dem Grunde des Meeres eben so gut vor sich gehen können, wie auf dem festen Lande.

t) Hiſtoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genſanne, tome I, page 260 et 261.

Daß dieses aber wirklich geschehen sey, beweisen nicht nur die Marmor, die man an der Seeküste der Provinz unter dem Wasser findet, sondern auch die Alabasterbänke bei Maltha sowohl, als die Kalchbänke bei den Maldivischen Inseln, und in vielen andern Gegenden. Die Bewohner dieser Inseln besitzen die Geschicklichkeit, sehr große Massen dieses Gesteins, welches eine schöne Politur annimmt, aus dem Wasser zu heben, indem sie folgendergestalt verfahren.

Sie u) umschlingen diese großen lose liegenden Massen mit einem Ankertaue, und befestigen an das obere Ende desselben unter dem Wasser etliche Pfosten oder Bolen aus Cantonholze, welches leicht, wie Kork, ist, mithin die daran hangenden Lasten mit geringer Mühe herauf boxiren hilft.

Nun haben zwar einige Naturforscher dafür gehalten, daß in dem Meere deswegen keine festen harten Kalchsteinlagen entstehen können, weil der dazu nöthige steinmachende Saft ihrer Meynung nach bloß aus Regenwasser in den trockenen Kalchsteinhügeln entstehet. Allein da es, wie ich gezeigt habe, auf dem Grunde des Meeres eben so gut harte Kalchsteinfelsen giebt, als auf dem festen Lande, so erhellet hinlänglich, daß auch das Meer in den Lagen zerstörter Schaalthiergehäuße dergleichen steinmachenden Saft bereiten, und vermöge desselben diese Materien in festen Stein verhärten kann. Man kann daher versichert seyn, daß die Schaalthiergehäuße überhaupt an allen Orten, wo Wasser in sie eindringen und oftgedachten steinmachenden Saft bereiten kann, in Kalchstein übergegangen sind, oder izt noch in Kalchstein übergehen, oder auch künftig erst in Kalchstein übergehen werden.

Da gedachter steinmachende Saft ein Extrakt aus den kalchartigen Materien ist, so ist klar, daß er desto reiner, und zur Bildung des festesten Gesteins desto geschikter sey,

u) Voyage de François Pyrard de Laval. Paris 1719. tome I. page 135.

je mehr Klüfte und Ritzen der Kalchgebirge und Hügel er durchwandert ist, weil er in jeder Kluft, in jedem Ritzen neue feine Steintheilchen in sich nimt. Nun sind aber die Materien der Kalchbänke desto dichter und fester, je tiefer sie liegen; folglich sind auch die Materientheilchen, die dieser Saft in sich nimt, ehe er sie wieder absezt, allemal desto dichter und fester, je tiefer er kömmt.

Wir werden künftig sehen, daß auch viele glasachtige Krystallen eine zweifache, ja wohl gar eine dreifache Filtrirung erfodern, folglich nicht entstehen können, wenn der steinmachende Saft nicht vielfältig durch enge Ritzen gegangen ist, wo er bloß die feinsten Steintheilchen hat in sich nehmen können; kurz, je mehrmalen dieser Saft filtriret wird, desto fester und härter werden die Krystallen, die sich aus ihm erzeugen.

An den kalchartigen Tropfsteinen und Spathkrystallen bemerkt man diese Verschiedenheit freilich nicht so deutlich, wie an den glasachtigen; indessen giebt es doch auch Kalchspath von verschiedener Härte, woraus man gleichwohl abnehmen kann, daß der erwähnte Saft auch in den Stellen, wo sich kalchartige Steine erzeugen, von verschiedener Güte und Feinheit seyn muß.

Will man die verschiedenen Verwandelungen, die der steinmachende Saft in den Gebirgen hervorbringt, mit Augen sehen, so darf man nur die Wände der Steinbrüche und Gruben, welche senkrecht abgeteuft sind, mit Aufmerksamkeit betrachten. Man wird wahrnehmen, daß die Krystallen und andere mineralische Körper, die sich aus ihm bilden, in Ansehung ihrer Bestandtheile, allemal eben die Natur besitzen, welche die Bergart besizt, worinnen sie sich erzeugen, oder durch deren feine Ritzen sich der gedachte Saft filtriret. Bestehet eine solche Gebirgsart aus Kreide oder aus mildem Kalchsteine, und ist sie obenher mit vieler Gewächserde überlegt, so bilden sich in den

Hölen und Klüften derselben Konkrezionen, die aus Kalch- und Gewächs-Erdentheilchen bestehen, und weniger hart sind, als ordentlicher Kalchstein. Man nennet sie Tuf, welcher daher nichts weiter, als eine Anhäufung milder kalchartiger Materien ist, und weder horizontale noch senkrechte Ritzen enthält. Schaalthiere des Meeres findet man in ihm auch niemalen, sondern nur kleine Landschnecken und Abdrücke von Gewächsen, besonders von solchen, die auf diesen Kreidenbänken selbst zu wachsen pflegen. Bestehet aber die Gebirgsart, in welcher sich die Wässer filtriren und Steinsaft bereiten, nicht aus Kreide, sondern aus festem Kalchsteine, so ist eine lange Zeit zur Bereitung des gedachten Saftes, und zu den Mineralien, die daraus entstehen, nöthig, weil die Wässer mit aller ihrer Schärfe die Steintheilchen hier nicht so geschwind losbeizen können. Dafür sind aber auch die neuen Körper, die daraus entstehen, nicht nur fast eben so hart und fest, wie die Gebirgsart, in welcher sie erzeugt werden, sondern auch halbdurchsichtig, indem sie in Vergleichung mit jenen Tufrinden, welche aus der Kreide und Gewächserde ihren Ursprung nehmen, fast gar keine heterogene Materien in ihrer Mischung enthalten. Bestehet endlich die Gebirgsart, in welcher sich dergleichen steinmachende Wässer filtriren, aus Marmor- und andern sehr festen Kalchstein-Arten, so gerinnen diese Wässer in ihnen zu Körpern, die vollkommen rein, und, wie die schönsten Krystallen, ganz durchsichtig sind, aber entweder in den vertikalen oder in den horizontalen Ritzen dieser festen Gebirgsarten noch weit länger, als in weichern Gebirgsmassen, ruhig hangen bleiben müssen, wenn sie in dieser schönen Krystallgestalt anschießen sollen.

Nicht selten entstehen in den horizontalen Klüften der Kalchstein- und Marmor-Hügel aus dem steinmachenden Safte ganze Kalchspathschichten, wie folgende Nachricht lehret.

„Am x) vordern Ende der Gebirgskette, welche die beiden Herrschaften Limagne und Auvergne an der westlichen Seite begrenzt, giebt es eine Schlucht, deren Seitenhügel aus weißgestreiftem Kalchspathe bestehen, welcher zum Kalchbrennen gebraucht wird, aber ein ungemein lange anhaltendes Feuer erfodert, wenn er guten lebendigen Kalch geben soll. Dieser Kalchspath bildet ordentliche Schichten, zwischen welchen andere Schichten liegen, die aus einem grauen bröckelichem Kalchgesteine bestehen. Der eine dieser beiden Seitenhügel ist vierzehen bis funfzehen Schuhe hoch, und besteht aus Kalchspathschichten, die nur zwei bis drei Zolle mächtig sind, indem die dazwischen liegenden grauen Kalchsteinschichten acht bis zwölf Zolle an Dicke oder Mächtigkeit betragen. Diese verschiedenen Schichten wechseln durch den ganzen Hügel bis auf die Basis desselben miteinander ab. Oben herum bestehet dieser Hügel aus abgerundeten Wacken, deren viele die Größe wie Menschenköpfe haben, alle aber vermittelst einer weißlichen festen Steinmaterie, welche kleine eingesprengte Steinkörner von allerlei Farben enthält, zu einer festen Masse zusammengekittet sind.“

Hieraus erhellet also hinlänglich, daß der steinmachende Saft hier durch die gröbern Kalchsteinlagen eingedrungen sey, und in den horizontalen Klüften derselben beschriebene Spathschichten gebildet habe. Daß aber der steinmachende Saft nicht nur solche kalchartige Mineralien ganz aufs neue bilde, sondern auch die mürben Kalchlagen, die schon in der Teufe der Hügel zugegen sind, in festes Gestein verhärte, das ist, sie wirklich versteinere, mag Herr Abt von Sauvages durch folgende Stelle bestätigen.

„Die y) steinmachenden Säfte, spricht er, sind gewiß die Ursache der Festigkeit und Härte der

x) Mémoire sur la Minéralogie d'Auvergne par M. Guettard, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1759.

y) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1746. page 732 et suiv.

Steine, daher denn diese den Namen der Steine nicht mit Recht führen, sondern Kreide, Mergel, tode Steine, und so weiter, heißen, wenn sie die Natur nicht mit solchen Säften getränket hat. Stellt man diese gleichsam unreifen Steinarten, deren Bestandtheilchen von nichts gebunden sind, und mithin von nichts feste gehalten werden, an die freie feuchte Luft, so verwittern sie, und zerfallen in Erde, die dem Staube gleicht, welches die wahren Steine bei weitem nicht so leichtlich thun — — — Einst war ich so glücklich, in einem Kalchsteinbruche unserer Gegenden einige Stücken zu finden, die nur an der einen Seite völlig versteinert, an der andern hingegen gleichsam nur Mergel, und in der Mitte halbschürig waren — — — Regen erweichte die eine Seite, welche mürbe auf dem Bruche wie Mergel war, gar bald, aber die andere, welche einen glänzenden Bruch und große Festigkeit hatte, blieb immerfort unversehrt, zum deutlichen Beweise, daß der Steinsaft nur in die eine, aber nicht in die andere Seite gedrungen gewesen."

Hieraus ist also klar, daß kein Kalchmineral eine beträchtliche Härte haben kann, wenn es nicht von jenem Steinsafte durchdrungen ist, wie auch, daß die obern Schichten der Kalchgebirge ordentlicher Weise mehr mürbe seyn müssen, als die untern, weil sich in ihnen dieser steinmachende Saft erst erzeugt, und sofort in die untern hinab sückert, folglich oben keine Versteinerung bewirken kann. Man findet zwar hin und wieder auch Kalchsteinhügel, deren obersten Schichten aus hartem festen Gestein bestehen; allein hieraus folgt weiter nichts, als daß diese Hügel ehemals mit milden Kalchschichten überlegt gewesen, hernach aber von den Wasserfluthen erniedriget geworden sind. Auf isolirten Hügeln nimt man diese Wirkung der Elemente mit großer Evidenz wahr; denn diese sind allezeit niedriger, als die benachbarten grupirten Berge, und reichen mit ihren Gipfeln gerade an das Niveau, in welchem sich in diesen höhern Bergen der feste

Kalchstein anfängt, ja, was noch merkwürdiger ist, gedachter Kalchstein ist in einem und eben demselben Niveau in allen benachbarten Bergen oder Hügeln von gleicher Festigkeit, sie, die Hügel selbst, mögen hoch oder niedrig, mit mürben Schichten überlegt, oder abgetragen seyn.

Wie die Ströme des Meeres die Gipfel der isolirten Kalchsteinhügel haben durchwühlen müssen, habe ich schon in meinen Epochen der Natur z) gezeigt. Seit dem Abflusse des Meeres ist aber auch weiter keine sonderliche Veränderung in ihnen vorgegangen, wenn man nämlich diejenigen Veränderungen davon ausnimmt, welche sich an den Aussenseiten derselben, die nicht mit Gewächserde überlegt, folglich den Einwirkungen der freien feuchten Luft stets ausgesezt sind, zugetragen haben. Die alleroberste Lage solcher Kalchsteinhügel ist gemeiniglich der Quere sowohl als der Höhe nach vielfältig zerspalten, und enthält in diesen Spalten dünne harte Kalchsteine, welche man Laven nennet, und an vielen Orten wie Dachziegel zum Decken der Häußer gebraucht. Man muß aber diese Laven ja nicht mit jenen flachen dünnen Schieferplatten, die auch Laven heißen, vielweniger mit jenen bekannten eigentlichen Laven der Vulkane verwechseln. Gleich unter dieser obersten zerspaltenen Schicht fangen sich die ganzen ununterbrochenen Kalchlagen an, die nach dem Abflusse des Meeres weiter nicht mehr zerrüttet geworden sind.

Ganz anders verhält sich diese Sache auf Kalchsteinhügeln, die nicht einzeln da stehen, sondern grupiret sind, und an ihren Gipfeln von den Wasserfluthen keinen Schaden gelitten haben. Hier nimmt man aller Orten wahr, daß die obersten mürben Schichten die geringste Mächtigkeit besitzen, und nur nach Verhältniß der größern Teufe, in welcher sie liegen, an Mächtigkeit und Härte zunehmen. Die Ursache, welche macht, daß die untern Lagen mehr Mächtigkeit besitzen, als die obern, ist leicht aufzufinden.

z) Supplément, tome V.

Eine jede untere Lage bestehet nämlich, wie bekannt, aus feinen übereinandergelegten Lamellen, die der steinmachende Saft bildet, indem er die Kalchsteinmaterie aus den obern Lagen in die untern hinab führet, und sie auf ihnen absezt. Nun bildet jeder Niederschlag dieser Steinmaterie eine Lamelle, die sich auf einer der untern Lagen feste ansezt, und mithin deren Dicke oder Mächtigkeit vermehret. Je tiefer aber diese Lagen liegen, desto mehr Niederschläge setzen sich an ihnen an, weil der Steinsaft unten nicht weiter fort kann, sondern von dem undurchdringlichen Thon- oder Letten- oder Schiefer-Grunde aufgehalten wird. Mithin müssen die untern Schichten freilich immer neue Steinmaterie, die sich blätter- oder tafel weise an ihnen absezt, von den obern empfangen, und folglich mächtiger seyn, als die obern. Man darf sich aber auch nicht vorstellen, daß die Steintheilchen des gedachten Saftes bloß an den obern Flächen der Lagen in Stein übergehen und Lamellen bilden: nein, sie bleiben auch an den untern Flächen derselben hangen, und bilden hier ebenfalls Lamellen, weil der g. achte Saft wegen des Widerstandes, den er auf der Basis dieser Kalchhügel an den Lettenflötzen findet, auch von unten herauf wirket. Man darf nur ein Stücke Kalchspath der quer oder horizontal zerspalten, und man wird allemal finden, daß die obere Fläche jeder Lamelle sowohl, als die untere, uneben oder flockig erscheint, zum deutlichen Beweise, daß jede derselben auf gleiche Art entstanden sey, besonders da dieser Spath auf dem vertikalen Bruche keine solchen Flecken oder Warzen zeigt, sondern platt ist, und nur die verschiedene Feinheit seines Korns dem Auge darstellet.

Da der steinmachende Saft seine Wirkungen schon so lange geäußert hat, als Kalchmaterien auf Erden existiren; da er ferner in den Kalchbänken, die unter dem Meere gelegen haben, aus filtrirtem Meerwasser, in den Kalchbänken des festen Landes hingegen aus filtrirtem Regenwasser entstanden, mithin zu allen Zeiten und in allen

kalchartigen Gegenden zugegen gewesen ist: so darf man sich nicht wundern, daß eine so große Menge spathartiger Kalchstein hat entstehen können. Dieser steinmachende Saft hat aber nicht nur den Kalchspath, und jenes Bindemittel des Marmors, oder überhaupt einer jeden festen Kalchsteinsorte gebildet, sondern auch die feinsten Theilchen der Kreide oder der zerstörten Schaalthiere in vielen Gegenden aufgelöset, und Stein daraus gebildet, ja er hat sogar große neue Kalchsteinmassen, zum Beispiele den Alabaster, hervorgebracht, wie wir in dem nächsten Abschnitte hören werden. Oft hat sich auch die Steinmaterie des gedachten Saftes in den Klüften und Hölen der Kalchfelsen in Gestalt ordentlicher Spathkrystallen, oft auch in Gestalt unregelmäßiger Körper, die man schlechtweg Tropfsteine nennet, zusammengehäuft.

Gleichwie nun der Liquor, welcher Bergkrystallen oder Edelsteine bildet, ein Extrakt aus glasachtigen Materien der zweiten oder dritten Bildung ist, eben so ist unser Steinsaft, aus welchem der Kalchspath entstehet, und welcher das Cämant aller Marmor- und anderer festen zusammengesezten Kalchstein-Sorten ist, ein Extrakt aus kalchartigen Materien, oder zerstörten Schaalthiergehäußen, die das Meer zusammengehäufet hat. Aber außer diesen beiden Sorten von steinmachenden Säften giebt es noch eine dritte, welche den kalchartigen sowohl als den glasachtigen Materien gemein ist, und nicht nur diese, sondern auch jene, in festes Gestein verwandelt, wenn sie an deren Mischung hinlänglichen Antheil erhält. Erdharz heißt ihr Name. Dieses ist aus dem Fette zerstörter organischer Wesen schon im höchsten Alterthume entstanden, und entstehet heute noch aus denselben. Auf dem festen Lande wird es in der Modererde, die, wie bekannt, aus lauter verfaulten Thieren und Gewächsen ihren Ursprung nimmt, erzeugt, in dem Meere hingegen entstehet es auf dem Grunde desselben aus öhligen Bestandtheilen der verfaulten Seethiere. Dieses küttet alle zertrümmerte Mineralien

wieder in feste Massen zusammen, wenn es zwischen sie kömmt, wie gewisse Stellen an den Seeküsten von Messina und Cadix deutlich lehren, welches folgende Beobachtung bestätiget.

„Cadix a) liegt auf einer Halbinsel, an deren Felsen sich die Meereswogen brechen. Diese Felsen bestehen aus einem Gemenge von Marmor, Spath, Quarz, Kieseln, verwitterten Muschelschaalen, Sand, und Erd- oder Meer-Harz, welches leztere den Kütt oder das Bindemittel der übrigen vorstellet, und an einigen Stellen der Ufer in so großer Menge zugegen ist, daß die zerbrochenen Mauersteine, der Sand, oder anderer Schutt, welchen man aus der Stadt bringt und hier ins Meer schüttet, mit ihm nach einiger Zeit in eine feste Masse zusammen backen.“

Auf eben diese Art entstehet auch jenes Gestein sehr geschwind, welches an den Ufern von Sicilien bei Messina gefunden wird, und wovon der Prinz von **Pignatelli Egmont** ein Stücke für die Königliche Naturaliensammlung eingesandt hat — Herr **Fazzelo** b) will aber dem Wasser der Charybdis diese bindende Kraft zuschreiben.

Von diesem Erdharze, welches eigentlich das Bindemittel solcher zusammengesezten Mineralien ist, werden wir erst küftig handeln, wann die Rede von den Mineralien, die aus Kalchsteintrümmern und glasachtigen Materien bestehen, seyn wird: izt habe ich meinen Lesern die drei natürlichen Kütte zum voraus nur im allgemeinen bekannt machen wollen, weil es gut ist, wenn man sie kennen lernt. Sie ertheilen alle dreie den mürben Erdarten große Härte. Aber der glasachtige Steinsaft und jener kalchartige Liquor sind nicht bloß Cämente oder Kütte, sondern bilden oft auch Stein ohne Beihilfe fremder Materienbrocken, da im Gegentheile das Bitumen bloß ein Kütt ist, welcher hauptsächlich die Lettenlamellen aneinander küttet, und sie zu festem Schiefer verhärtet, wiewohl er auch an der Mi-

a) Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bawles.
b) De rebus Sicutis.

schung mancher Kalchsteinsorten einigen Antheil haben mag, weil diese zuweilen einen bituminösen Geruch von sich geben, wenn man sie stark erwärmt, oder zersägt. Doch laßt uns zur Hauptsache wieder zurücke kehren.

Wir haben bisher die senkrechten Wände einiger Kalchsteinbrüche betrachtet, und über die Entstehung der verschiedenen Schichten derselben philosophirt — Nun wollen wir auch einen forschenden Blick auf die losen Brocken werfen, welche einzeln an dergleichen Hügeln herum liegen, und in drei Sorten eingetheilt werden können.

Die von der ersten Sorte liegen gewöhnlich auf dem Abhange der Hügel selbst bis an das Thal herab, und haben ein feines glänzendes Korn, enthalten aber keine Versteinerungen in sich, auch sind sie immer von beträchtlicher Größe. An der einen Seite ihrer Oberfläche scheinen sie kanalirt und gleichsam von Menschenhänden bearbeitet zu seyn, aber an der andern sind sie glatt, oder eben. Man kann also die Wirkung des Wassers an diesen Steinklötzen nicht verkennen, und man nimmt sehr deutlich wahr, wie die kanalirten Seiten auf den Kalchsteinlagen gelegen haben, von welchen sie losgetrennet geworden sind. Sie bestehen aus zusammengebackenen groben Tropfsteinkörnern, die aus einer eben so groben Kalchmaterie ausfiltrirt zu seyn scheinen.

Die von der zweiten Sorte sind keine unförmlichen Brocken, sondern stellen fast immer ziemlich reguläre Gestalten vor, und liegen weder auf dem Abhange der Hügel noch in den Thälern derselben, sondern oben auf den Plänen dieser Hügel. Die Materie, aus welcher sie bestehen, ist gewöhnlich weiß. Einige derselben haben fast eine kugelförmige oder eiförmige, andere eine halbkugelförmige Gestalt, und leztere scheinen wirklich ganze Kugeln gewesen, aber nur zerschnitten geworden zu seyn. Noch andere haben das Ansehen der Seesterne, und anderer harter Seethiere, ja sie sind nichts weiter, als dergleichen versteinerte Seethiere, die theils noch ganz, theils zerbrochen,

und in ihren Runzeln sowohl als in ihren Poris mit einer weißen kalchartigen Materie angefüllet sind — Manche sind so harte, daß man sogar einen Klang vernimt, wenn man daran schlägt.

Die von der dritten Sorte liegen, wie die von der ersten, am Abhange der Kalchsteinhügel und in deren Thälern herum. Sie sind platt, wie die gemeinen Bruchsteine, und in der Mitte erhoben oder bauchig, am Rande hingegen dünne. Der bauchige Theil ist bei allen dunkelgrau, oder blau, und mit einer weißen Rinde umgeben, die ihm gleichsam zur Hülle dient, welche später als der innerliche blaue oder graue Kern selbst entstanden seyn muß. Indessen scheinen diese Wacken doch nicht so alt zu seyn, wie die von der zweiten Sorte, weil man keine versteinerte Muscheln darinne findet. Ihre Farbe, und viele glänzende Tüpfelchen, die in ihrer Substanz eingesprengt liegen, zeigen vielmehr, daß der steinmachende Saft, welcher mit Eisen- oder andern Metall-Theilchen geschwängert gewesen seyn mag, sie gebildet habe, weil sie sonst wohl nicht so gefärbt erscheinen könnten. Anfänglich mögen sie ganze große Steinlagen ausgemacht haben, hernach aber sind sie von den Hügeln, wo sie sich gebildet hatten, stückweise herab gerollet, und sofort aufs neue mit kalchartigem Steinsafte überzogen geworden, daher sie nun in weißen Rinden eingehüllet erscheinen. Viele von ihnen haben sich vermöge dieses Steinsaftes, der ihnen zum Bindemittel gedienet hat, wieder in große zusammengesezte ganze Massen vereinigt, welche man ebenfalls an den Abhängen und in den Thälern solcher Kalchsteinhügel findet, und Kalchbreccien nennet — Von den Steinen dieser dritten Sorte muß ich noch einige besondere Beobachtungen anführen.

Herr Dütour hat uns von einer gewissen Sorte von Steinen, die in Auvergne anderthalbe Lieue von Rion sich befindet, und ebenfalls zu dieser unserer dritten Sorte gehöret, folgende Nachricht gegeben:

„Die c) Gewächserde, welche hier auf der Kreide liegt, ist von dieser vermittelst einer Lage einzelner Steine getrennet, welche zackig, unregelmäßig abgerundet, und an einigen Stellen sogar durchlöchert sind. Aber ihre Substanz ist keinesweges mehlig oder kreidenartig, sondern ungemein feste, und blaulich oder grau. Außen herum sind sie mit einer weißen, bald mürben, bald festen Rinde überzogen, welche wie gelöschter Kalch aussiehet. Auf der Gewächserde liegen hin und wieder solche Steine lose herum, aber unter dieser Gewächserdenschicht, welche ohngefähr einen Schuh mächtig ist, bilden dergleichen Steine, genau zusammengefügt und gleichsam miteinander verwachsen sind, eine ganze große Lage, die nur an ihrer Oberfläche uneben oder holperich ist, und sich über den ganzen Hügel hin ausbreitet — — — Vor Alters war dieser Kreidenhügel und seine darauf befindliche zusammengesezte Kalchsteinlage mit einer homogenen Kalchsteinbank überlegt, welche aber hernach von den Regengüssen allmählig abgetragen geworden ist.“

„Bei d) Saint-Denys giebt es eine unendliche Menge Kalchsteinbälle, welche mit weißen konzentrischen Rinden überzogen, inwendig aber graublau sind. Wie mögen doch diese Bälle, oder vielmehr ihre konzentrischen Rinden, entstanden seyn? Der bloße Zufall, oder das blinde Ohngefähr, kann sie doch wohl nicht mit solchen Rinden überzogen haben?“

Man kann zu diesen einzelnen lokalen Beobachtungen hinzusetzen, daß überhaupt in allen Gegenden, die mit Kalchstein- und Kreiden-Hügeln versehen sind, solche Bälle liegen, deren graublaue Kerne ein höheres Alter haben, als die weißen Rinden derselben. Sie haben alle eine plattgedrükte, jedoch etwas bauchige Gestalt, und ihnen

c) Observation sur un banc de terre cretacée, par M. Dutour, dans les Mémoires des Savans Etragers. tome V. page 54.

d) Lettre de M. de Morveau à M. le Comte de Buffon. datée de Bourg-en-Bresse le 22 Sept. 1778.

fehlt, um den abgerundeten Kalchsteinbällen der Rhone ähnlich zu sehen, weiter nichts, als daß sie in keinem Strome fortgerollet sind, und sich folglich nicht aneinander abgerundet haben.

Man findet ferner an den kultivirten minder steilen Abhängen der Kalch- und Kreiden-Hügel eine große Menge versteinerter Schnecken und Muscheln, die der Pflugschar von der obersten Kalchschicht, welche unmittelbar unter der Gewächserde liegt, losgemacht hat, wie man sich an allen Orten, wo die oberste Kalchschicht aus einem mürben Gestein bestehet, hievon hinlänglich überzeugen kann. Die mürben Stücken, die der Pflugschar von der Kalchschicht losreißt, zerfallen in wenigen Jahren an der freien Luft, und lassen die darinnen enthaltenen versteinerten Muscheln und Schnecken unversehrt zurücke, woraus deutlich abzunehmen, daß diese Versteinerungen härter und fester sind, als die Kalchmaterie selbst, in welcher sie eingehüllet liegen; denn diese versteinerten Schaalthiere mögen immer dem Froste und der Witterung viele Jahre lang ausgesezt bleiben, sie verwittern dennoch nicht, da im Gegentheile die kalchartige Materie, worinnen sie liegen, gleich durch den ersten Frost zerstöret wird, und sich zerbröckelt. Auch ist zu merken, daß die Kalchmaterie, mit welcher die Hölen und Vertiefungen der gedachten versteinerten Schaalthiergehäuße angefüllet sind, weit mehr Härte und Festigkeit, als die Materie der Kalchschicht selbst besizt, weil sie gleichfalls an der Luft und Witterung nicht zerfällt. Hieraus wird folgen, daß der spathmachende Saft, welcher durch die Auflösung dieser Schaalthiere selbst entstanden seyn mag, der Kalcherde, die sich in den Hölen und Vertiefungen befindet, gedachte Festigkeit und Härte ertheilet habe, weil sie außerdem schwerlich fester seyn könnte, als die mürbe Materie der Kalchschicht selbst. „Auf den Nevacellischen Felsen, spricht Herr Abt von Sauvages e),

e) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1746, page 716.

nimmt man den Steinsaft in gewissen Steinnüssen, die daselbst zerstreuet liegen, sehr deutlich wahr, indem er darinne krystallisirt erscheint. Diese Steinnüsse, die dem Hammer der Steinschneider beträchtlich widerstehen, sind nichts weiter, als versteinerte Schaalthiergehäuße, deren Schaalen in Spath übergegangen zu seyn scheinen.“ Diese Bemerkung wird aus allen Beobachtungen bestätigt, welche lehren, daß der kalchartige Steinsaft, und mithin jede kalchartige Versteinerung aus aufgelöseten Schaalthieren und Wasser entstehet. Nun haben sich aber an dem einen Orte diese, und an einem andern andere Gattungen von Schaalthieren zusammengesezt; folglich findet man izt an dem einen Orte diese, und an einem andern eine andere Gattung von versteinerten Schaalthieren, indem man hier zum Beispiele fast lauter Ammonshörner, dort aber fast lauter Seeigel, und so weiter, findet.

Ferner findet man an den Abhängen der Kalch- und Kreiden-Hügel auch große unförmliche Kalchsteinbrocken von grober Art, welche gleichsam halb vergraben aus der Gewächserde hervorragen. Man pflegt sie Backofensteine zu nennen, weil sie das Feuer unserer Backöfen aushalten, zu welchen sie daher auch gebraucht werden, da im Gegentheile andere Kalchsteine, die dem Froste widerstehen, in solchem Feuer mit Geräusche zerspringen. Es ist nämlich zu merken, daß alle poröse Kalchsteine bis zur Verkalchung erhizt werden können, ohne daß sie zerspringen, da im Gegentheile die härtesten und festesten, die den Frost aushalten, oft nicht einmal ein sehr schwaches Feuer aushalten, sondern sogleich in Stücken zerfahren. Nun bestehen aber die Kalchsteine, von welchen hier die Rede ist, aus lauter zusammengebackenen mürben kleinen Bröckchen, die nicht mit Spathe zusammengekittet, aber wohl mit Eisen- und Kieß-Theilchen vermengt sind, welche ihnen das durchfiltrirte Regenwasser aus der Gewächserde zugeführet hat. Daher müssen sie freilich dem Feuer ganz gut widerstehen, ohne darinnen zu zerprasseln, und aus

dieser Ursache gebraucht man sie mit Nutzen zu Ofenheerden, zu Kaminen, und so weiter. Mir scheint es auch, daß die Steine, die man in der Normandie Roussiers zu nennen pflegt, solche Backofensteine sind.

„Diese Steine sind, spricht Herr Guettard f), sehr bröckelich, und haben eine Eisenrostfarbe. Sie bestehen gleichsam aus groben Körnern oder Bröckchen, die vermittelst eines Eisenochers, welcher einst aufgelöset gewesen ist, zusammengekittet sind.“

Endlich findet man auch am Fuße und Abhange minder steiler Kalch- und Kreiden-Hügel große dicke Lagen einer andern Sorte von fein zerbröckelten Kalchmaterien, in welchen sich wiederum dünne Kalchsteinschichten befinden, und sich nicht nur an dem Abhange des Hügels allemal parallel neigen, sondern auch nach eben dieser Richtung sich spalten. Diese dünnen Steinschichten, die aufs höchste nur einen Schuh mächtig sind, enthalten keine Versteinerungen, und sind offenbar noch nicht sehr alt. Sie lassen sich leicht in dünne Bruchsteine zerspalten, deren Oberflächen niemals Höcker haben, und sind zweifelsohne aus den bröckelichen Kalchmaterien, in welchen sie liegen, erzeugt geworden. Sie sind auch weder dicht, noch sehr hart, vermuthlich weil sie der steinmachende Saft nicht so durchdrungen hat, wie etwa die Kalchsteine der ältern Bildungen, welche tief unter den Kalchbänken liegen.

Die verschiedene Härte, Dichtigkeit, und Widerstand gegen die Wirkung des Frostes hängt also bei den Kalchsteinen hauptsächlich von dem steinmachenden Safte, womit sie durchdrungen sind, ab; ihre verschiedene Feuerbeständigkeit hingegen ist von der größern oder geringern Menge und Größe der leeren Räumchen, die sich zwischen den Bestandtheilen derselben befinden, herzuleiten, und hieraus ist klar, warum die Kalchsteine desto mehr Zeit zur Kalzinazion erfodern, je dichter sie sind.

f) Mémoires de l'Academie des Seiences, année 1763, page 81.

Man darf daher nicht wähnen, daß der Backofenstein sich gar nicht kalziniren lasse; denn er verkalcht sich in starkem Feuer wirklich auch, nur zerspringt er nicht in Stücken, wie der dichte Kalchstein, und zwar eben deswegen, weil er sehr porös ist, mithin seinen bröckelichen Bestandtheilen die Ausdehnung, die von der Hitze verursacht wird, besser, als der dichte Kalchstein, verstattet. In ihm können sich nämlich die von der Hitze aufschwellenden körnigen Bestandtheilchen in die leeren Poros, wo ihnen nichts widerstehet, hinlänglich ausdehnen, ohne deswegen ihren ganzen Zusammenhang zu zersprengen, welches bey dichten Kalchsteinen nicht angehet, weil hier die einzelnen Körner derselben neben sich keine leeren Räumchen finden, in welche sie sich, ohne die ganzen Massen zu zersprengen, ausdehnen können.

Mürbe zarte Kalchsteine sind gewöhnlich weiß, harte hingegen grau, mattgelb, mattroth, blaulich, blaßgrün. Alle diese Farben haben sie den Metallen zu danken, deren erdige Bestandtheilchen an ihrer Mischung Antheil genommen haben, und von diesen beigemischten Metalltheilchen haben denn auch besonders die Marmorsorten ihre so verschiedenen schönen Farben empfangen.

Die bunten Farben sind aber den harten Kalchsteinen auf zweierlei Weise ertheilt geworden. Sie, die Kalchsteinbänke, haben nämlich ihre Farben entweder gleich zu Anfange während ihrer Bildung in Gestalt metallischer Dämpfe von unten herauf empfangen, oder sie sind von dem durchfiltrirten Regenwasser, welches die Metalltheilchen aus der Gewächserde mit sich in die Teufe genommen hat, gefärbt geworden, welches leztere jedoch nur selten, und bloß unter gewissen lokalen Umständen hat geschehen können, weil die Gewächserde nicht an allen Orten genug Metalltheilchen enthalten hat. Lebhafte gesättigte Farben können demnach nur den Kalchsteinen der ersten Bildung, wohin besonders die Marmorsorten gehören, eigen seyn, und wenn es von der zweiten oder der dritten Bildung

welche giebt, die dergleichen lebhafte Farben besitzen, so müssen sie dieselben von Kalchsteinen der ersten Bildung vermöge einer Auflösung durch Hilfe des Tropfwassers empfangen haben. Minder gesättigte Farben hingegen zeigen sich, wie gesagt, allerdings oft an den Kalchsteinlagen der neuern Bildungen, welches auch schon die bereits oben erwähnten beweisen, welche gewöhnlich in den Thälern oder Plänen neben höhern Kalchsteinhügeln liegen, und von der darunter gemischten Lehm = oder Gewächs-Erde oft grau oder gelb gefärbt erscheinen — Solche neue mattgefärbte Kalchlagen sind vorzüglich nahe bei Flüssen sehr gemein — Von deren Entstehungsart will ich nur folgende Bemerkung anführen.

„Wenn g) das Regenwasser auf den Kalchgebirgen in das mürbe nackende Gestein eindringt, so gefrierr es im Winter darinnen, und zersprengt mithin diese dünnen mürben Kalchsteinschichten, die ohnehin schon viele senkrechte und horizontale Ritzen haben, in lauter kleine Stücken, die gleichfalls ungemein mürbe sind. Wenn hierauf Wolkenbrüche und andere Stürme diese Trümmer an den Abhängen der Hügel oder Berge hinab führen, so schleifen sie dieselben aneinander ab, und zertrümmern sie noch mehr, so, daß durch die neue Einwirkung des Frostes endlich gar eine feinbröckeliche körnige Masse daraus wird, welche sich sodann lagenweise unten um dergleichen Hügel herum niedersezt. Luft, Witterung und Frost wirken ferner hinein, und zerstören sie so lange, bis gar ein feines kreidenartiges Minerale daraus wird — So entstehen viele Kreidenschichten, und überhaupt alle bröckeliche Kalchlagen, die sich nahe bey höhern Kalchgebirgen in den Thälern und Plänen befinden — Natürlicher Weise enthalten diese bröckelichen Kalchbänke viele leere Räumchen zwischen sich. In diese dringen ferner die Tagewässer ein, lösen die allerfeinsten Kalchtheilchen weiter auf, und führen sie mit sich in tiefer liegende größere Spalten oder Hölen, worinnen

g) Note communiquée par M. Nadault.

sie dieselben sofort als Tropfsteine wieder absetzen, die auf dem Bruche glänzen, wenn die Kalchmaterie, aus welcher sie entstehen, fein genug dazu ist; denn außerdem stellen dergleichen Tropfsteine nur grobe harte Bröckelchen vor. Hin und wieder findet man in diesen bröckelichen Lagen noch ganze mürbe Kalchsteinbrocken, die noch so beschaffen sind, wie sie die Fluthen von den Hügeln herab gerollet haben — Noch eine seltene Bemerkung — An den Ruinen eines alten Schlosses, dessen Grundmauern ich untersucht habe, sind in einer Tiefe von etlichen Klaftern die Steine dieser Grundmauern nicht mehr mit Mörtel, sondern vermittelst einer durchsichtigen Steinmasse verbunden, die ganz gewiß durch das Tropfwasser, welches den alten Mörtel aufgelöset, und eine durchsichtige Spathmasse daraus gebildet hat, entstanden ist, besonders da die Alten, um Mörtel zu machen, wenig Sand zum Kalche gesezt, mithin zur Erzeugung dieser Spathmaterie hinlängliche Gelegenheit gegeben haben."

Man findet in Kalchbrüchen der neuern Bildung zuweilen auch Lagen von Steinen, die eben so hart und feste sind, wie die Kalchsteinlagen der ersten oder ältesten Bildung. Die Ursache hievon muß man, wie allemal, in der größern Mächtigkeit oder Menge der darüberliegenden übrigen Kalchlagen suchen; denn die untern empfangen den guten Steinsaft von den obern, und erhalten mithin desto mehr Steinmaterie, je mehr Kalchlagen über ihnen liegen, die ihnen ihre besten Theilchen in durchfiltrirtem Regenwasser zuschicken. Aber diejenigen neuen Kalchlagen, die sich unten an den Kalchgebirgen herum ziehen, und ihren Ursprung den Kalchgebirgen selbst zu danken haben, weil Wolkenbrüche oder starke Regengüsse die Materien derselben in die Plänen herabgewaschen haben, sind niemalen sehr mächtig, folglich auch weder unten noch oben sehr versteinert, und enthalten keine versteinerten Schaalthiere, die in dem Meere gewohnt haben, sondern oft nur Fluß- und Land-Schnecken, oder andere Dinge,

die den spätern Ursprung derselben deutlich beweisen, wie aus folgenden Beobachtungen erhellen mag.

Herr Dümoutier, ein Mauermeister zu Paris, hat mich versichert, daß er vor einigen Jahren in einem großen Kalchsteine von derjenigen Sorte, welche bei Saint-Leu in der Tiefe von einigen Schuhen bricht, einen Pistolenlauf gefunden habe, der noch gar nicht verrostet, sondern nur mit einer weißen Kalchrinde überzogen gewesen h).

Als ferner einst ein Steinmetz einen festen Kalchstein, der etliche Schuhe lang, gegen funfzehen Zolle im Durchmesser dicke, und aus dem Bruche der Vorstadt Saint-Marceau zu Paris gewonnen war, zersägt hatte, fand er ein Stücke bearbeitetes Holz darinnen, welches ohngefähr zween Zolle dicke, gegen sieben Zolle lang, und an der einen Seite verfault, aber nicht im geringsten versteinert war — Kohlen habe ich selbst in solchen Steinen gefunden, zum deutlichen Beweise, daß dergleichen flachliegende Kalchsteinbänke nicht sehr alt seyn können.

Spath bildet sich in solchen flachen Kalchlagen, die sich in den Plänen an Kalchgebirgen herum ausdehnen, und von ihnen gleichsam abgeschabt worden sind, niemals in beträchtlicher Menge, denn das Regenwasser kann sich in ihnen nicht lange genug filtriren, mithin nicht genug spathmachenden Saft bereiten, weil zu wenig Lagen hier übereinander liegen.

Aber in den Kalchgebirgen selbst sind allemal die Lagen desto mehr mit Spath angefüllet, mithin allemal desto härter und fester, je größer die Teufe ist, in welcher sie brechen, weil da der spathmachende Saft sich in hinläng-

h) Sollte der Verfasser hier nicht zu leichtgläubig scheinen? Warum hat er sich doch den Pistolenlauf nicht zeigen lassen? Warum hat er ihn doch nicht für die Königliche Naturaliensammlung sogleich an sich gekauft, und wenn er auch einige tausend Livres hätte kosten sollen? Einige Schuhe tief in Stein ein Pistolenlauf, der nur einige hundert Jahre alt seyn kann! Hm! Uebersetzer.

licher Menge erzeugen kann, indem er sich durch die vielen obern Schichten hinab seigert. Hier in der Teufe sammlet sich gedachter Saft in allen Spalten der Kalchsteinlagen, indem er sich anfänglich nur ganz dünne an die Wände dieser Spalten oder Klüfte anhängt, nach und nach aber immer eine Lamelle über der andern darinnen anlegt, und auf solche Weise die ganzen Räume allmählig mit Spath' erfüllet. Oft bildet er auch kleine Buckel, Streifen und Furchen, welche sich von den obern Enden der Klüfte bis an die untern fortziehen, wo sie dergestalt anschwellen und ineinander gleichsam verschmelzen, daß ebenfalls die Räume der Klüfte gänzlich davon voll werden. Gleichwohl ist bei weitem nicht alle Materie, mit welcher die Klüfte der Kalchfelsen gewöhnlich angefüllet sind, reiner Spath. Es finden sich vielmehr oft viele fremde grobe Materientheilchen mitunter ein die nur hin und wieder glänzende Tüpfelchen von eigentlichem Spathe hervorschimmern lassen. Wenn diese Spathtüpfelchen groß und zahlreich zugegen sind, so sehen sie wie Seesalzkörner aus, und haben den Werkleuten daher Gelegenheit gegeben, dergleichen Gestein Salzstein i) zu nennen — Gemeiniglich enthält solcher Kalchstein, der dergleichen salzkornförmige Spathkrystallen zeigt, zugleich eine sehr große Menge mineralisirter Schaalthiergehäuße und Seeigelstacheln, wobei noch zu merken, daß die Körner, die außen an den Oberflächen der Schichten liegen, allemal viel größer erscheinen, als diejenigen, die inwendig in der Masse selbst zum Vorscheine kommen, und genau in einander gefügt sind.

Wir haben gesehen, daß der spathmachende Saft ein Extrakt aus den obern Kalchlagen der Kalchgebirge ist, welchen das Regenwasser macht, und mit sich in die Teufe nimmt. Hieraus aber wird folgen, daß die obern Lagen ihre Festigkeit und Härte durch diesen Verlust gewissermaaßen verlieren, und man findet sie auch wirklich desto

i) Pierre de Sel.

mürber und bröckelicher, je näher sie sich unter der Oberfläche dieser Gebirge und Hügel hinziehen. Man nimmt nur eine sehr kleine Anzahl glänzender Tüpfelchen in ihnen wahr, und sie sind von Natur in kleine unordentliche, dünne, leichte Stücken zertheilt, welche ungemein leicht zerbrechen; denn das Regenwasser, das durch sie sich in die untern Lagen hinab filtriret, hat nicht nur jene festen Cämentmaterien, die ihnen zum Bindemittel gedient haben, und aus welchen in der Teufe nun Spath entstanden ist, aufgelöset, sondern zugleich auch eine große Menge der groben Bestandtheile derselben losgeweicht, und ist damit in die Teufe gegangen, um in den kleinen Hölen und Klüften die erwähnten undurchsichtigen Tropfsteine daraus zu bilden, die gegenwärtig diese Hölen und Klüfte erfüllen. Wo es aber unterwegens auf eine etwas dichte Kalchschicht getroffen ist, da hat es die gröbern Materien sitzen gelassen, und nur die feinern reinen spathmachenden Theilchen weiter mit sich in die Tiefe genommen, weil diese wegen ihrer Feinheit immer noch durch die Poros dieser dichtern Kalchschichten haben hindurchschlüpfen können. Daher sind nun diejenigen Tropfsteine, die sich aus diesem geläuterten Steinsafte gebildet haben, freilich reiner, homogener, durchsichtiger Spath geworden.

Also ist es wahr, was ich gesagt habe, nämlich, daß die Reinigkeit und Härte der kalchartigen Tropfsteine von der größern Anzahl der Filtrazionen des osterwähnten steinmachenden Saftes abhängt, und in der Folge werden wir sehen, daß auch die glasachtigen Tropfsteine, oder die Krystallen, desto mehr Härte und Reinigkeit erlangen, je mehr mal der dazu nöthige Steinsaft filtrirt geworden ist, und je dichter die Materien gewesen sind, welche ihn durch sich gehen gelassen, folglich ihn von seinen groben Theilchen gereinigt haben.

Von dem Alabaster.

Derjenige Alabaster, mit welchem die Dichter die weißen Hände, oder den Hals ihrer Schönen, so ofte vergleichen, ist eine ganz andere Materie, als derjenige Alabaster, von welchem wir in diesem Abschnitte handeln wollen. Jener weiße Alabaster der Dichter ist nichts weiter, als eine sehr weiße Gipsart, welche eine beträchtliche Härte besizt: unser wahrer Alabaster hingegen ist eine reine Kalchmaterie, die öfter gefärbt, als weiß ist, und in Ansehung der Härte zwischen Gips und Marmor das Mittel hält. Seine gewöhnlichen Farben sind eigentlich die weißliche, die gelbe und röthliche; indessen findet man auch welchen, welcher grau und braun oder schwärzlich gemischt ist. Oft ist er zweifarbig, zuweilen auch dreifarbig, selten vier- bis fünf-farbig. Wir werden aber sehen, daß er unter allen Farben, wie der Marmor, zum Vorscheine kömmt.

Italienischer Alabaster ist einer der schönsten, indem er auf einem blaßgelben Grunde mit einer großen Menge dunkelrother Tüpfelchen gezieret, und an einigen Stellen durchscheinend ist. Malthesischer Alabaster ist im Grunde auch blaßgelb, aber dabei grau und schwärzlich schattirt, auch erscheint er an einigen Stellen ebenfalls durchsichtig. Derjenige Alabaster, den die Italiener Agath nennen, besizt vor allen andern Sorten die meiste Durchsichtigkeit, und kömmt mit wahrem Agathe bloß in Hinsicht auf die Anordnung seiner verschiedenen Farben überein. Auch giebt es daselbst welchen, den man Onyralabaster nennet, weil er, wie der Onyx, mit konzentrischen Kreißen von verschiedenen Farben gezieret ist. Man kennt ferner den sogenannten Dendritalabaster, welcher auf einem gelblichen Grunde mit braunen oder schwarzen kraut- und baum-ähnlichen Zeichnungen gezieret ist. Volterra ist wegen ihrer schönen Alabaster eine sehr be-

kannte Gegend in Italien. Man zählt daselbst mehr als zwanzig Arten derselben, die sich alle in Ansehung der Schattirung ihrer Farben und ihrer Durchsichtigkeit beträchtlich voneinander unterscheiden. Man findet hier weiße Arten, die an den Oberflächen durchsichtig scheinen, und schwarze undurchsichtige Adern haben, indem andere ganz undurchsichtig sind, und keine glänzenden Farben, sondern nur mattschwarze Flecken oder Dendriten zeigen.

Alle Alabasterarten nehmen eine mehr oder weniger glänzende Politur an, aber sie lassen sich bloß mit Materien schleifen und poliren, die zärter sind, als ihre eigene Materien, daher denn besonders das Wachs dazu sehr gut angehet. Alabaster, den man in Persien und in einigen andern Ländern des Orients findet, soll noch härter seyn, als der härteste italienische, ohngeachtet auch dieser eine nicht geringe Härte besizt.

„Die Moschee des Asmanla zu Tauris besizt, wie **Gemelli Carreri** k) erzählt, zween große weiße durchscheinende Steine, welche am Sonnenlichte roth erscheinen. Die dasigen Derwische geben sie für Alabaster aus, welcher sich aus Wasser, das man eine Tagereise weit von Tauris findet, allemal sehr bald vermöge einer Kongelazion bilde, so oft man dieses Wasser in eine Grube laufen läßt. Man schäzt in Persien diesen Stein sehr hoch. Man verfertigt Vasen und andere schöne Werke daraus, die zu Ispahan als große Seltenheiten betrachtet werden. Alle versichern, daß er gefrornes Wasser sey.“

Man muß daher die herrschende Meynung, daß der Alabaster allemal ein weißes Ansehen habe, fahren lassen, ohngeachtet man im gemeinen Leben alle sehr weiße schöne Sachen mit Alabaster zu vergleichen pflegt. Bildhauer, Scheidekünstler und Poeten haben unter diesem Namen immer nur eine gewisse Gipsart verstanden, welche sehr weiß ist, aber nicht aus reiner Kalcherde, sondern aus

k) Voyage autour du Monde, tome II; page 37.

Kalcherde, die mit Vitriolsäuere gesättigt ist, bestehet. Naturforscher hingegen verstehen unter Alabaster ein besonderes Kalchminerale, welches nicht mit Säuere gesättigt ist, sondern sich von ihr auflösen läßt, und sich im Feuer wie anderer Kalchstein kalziniret, woraus zugleich abzunehmen, warum **Plinius** unsern wahren Alabaster ganz richtig beschreibt, wenn er ihm die Farbe des Honigs zueignet.

Als ich im Jahre 1740 in die Grotten zu Ancy am Cüre ohnweit Vermanton stieg, da erlangte ich durch den Anblick der großen röhren- und säulen-förmigen Tropfsteine, mit welchen die Wände dieser Grotten inkrustirt waren, sogleich einen vollständigen Begriff von der Entstehungsart des Alabasters. Mir schienen diese Grotten nichts weiter, als alte abgebauete Steinbrüche zu seyn, die inwendig zum Theil mit zusammengesinterten Tropfsteinen, die an einigen Stellen auch sehr dicke Tafeln vorstelleten, wieder angefüllet waren. Der große Hügel, unter welchem sich diese alten grottenähnlichen Steinbrüche befinden, ist an der Seite nicht viel über dem Niveau des Cüreflusses angegriffen geworden, und aus der großen Weite dieser weit hinein getriebenen Hölen muß man schließen, daß die Leute da eine ungeheuere Menge von Steinen zum Bauen heraus geholet haben. An einigen Stellen siehet man sogar noch die Furchen, die der Hammer zurücke gelassen hat, zum evidenten Beweis, daß diese Grotten ihren Ursprung den Händen der Menschen zu danken haben. Aber alt müssen sie freilich seyn, weil schon solche große Tropfsteinmassen darinnen entstanden sind, welche izt noch immerfort größer werden. Sie werden aber folgendergestalt erzeugt. Obenher sind gedachte Grotten mit Kalchbänken überwölbt, welche lagenweise bis an den Gipfel des Hügels miteinander abwechseln, und oben mit Gewächserde bedekt sind. Nun filtrirt sich erstlich das Regenwasser durch diese Gewächserde, und nimt eine röthliche oder gelbe Farbe davon an, worauf es weiter in die

Fugen und Klüfte der gedachten Kalchlagen hinab läuft, feine Steintheilchen von den Wänden unterwegens ablöset, und endlich in die Grotten gelangt, wo es tropfenweise an den Decken und Wänden herein sickert, und hier den gedachten Tropfstein zusammensintert. Außen herum sind zwar diese zusammengesinterten Tafeln und Säulen ziemlich mürbe, aber inwendig sind sie fest, und stellen vollkommenen Alabaster vor, welcher daher seine mattgelbe Farbe aus der Gewächserde, die den ganzen Hügel bedekt, im Tropfwasser empfangen hat. Vermuthlich verwandelt sich dieser Tropfstein bloß deswegen nur nach und nach in Alabaster, weil das Tropfwasser ihm immer mehr und mehr feine Stein- oder Spath-Materie zuführet, welche sodann immer tiefer in ihn eindringt, und ihn mithin immer besser in festen Stein verwandelt.

Der ungenannte Verfasser des Traité des Pétrifications l) hat in der Grotte Trois-ros bei Neufchatel wahrgenommen, daß das Tropfwasser langsam an der Decke des Gewölbes hervorgequollen, und allemal eine gute Weile tropfenweise m) hangen geblieben ist. Hier bilden sich also sogleich die kleinen krystallischen Anfänge jener Tropfsteinzapfen, an welchen die nachfolgenden Tropfen sofort aufs neue ein Weilchen ruhig hangen bleiben, und indessen ihre Spath- oder Stein-Theilchen ebenfalls präzipitiren. An diesen präzipitirten Steintheilchen bleiben die folgenden Tropfen wieder hangen, um ihre Steintheilchen daselbst zu präzipitiren, und so gehet es immer fort, bis endlich große Steinzapfen, ja sogar ganze Säulen und allerlei andere zufällige Steinfiguren daraus entstehen, die meistentheils mit einem Ende an den Gewölbern solcher Grotten feste hangen. Aber die Tropfen, welche von diesen hangenden Zapfen und Säulen auf den Boden herab fallen, ent-

l) Paris 1742, in 4to. page 4 et suiv.

m) Daß jeder Tropfen so lange hangen bleiben muß, bis er groß genug ist, um die Konhärenz zu überwinden, ist jedem Liebhaber der Naturlehre bekannt. Uebersezer.

halten gleichwohl immer noch viele Spathmaterie in sich, deren Theilchen sich vermöge ihrer Verwandtschaft ebenfalls miteinander vereinigen, wenn sie auf dem Boden zu liegen kommen. Sie bilden daher hier anfänglich auch kleine Spathkrystallen, an welchen sodann die herabfallenden Tropfen immer mehr und mehr Steinmaterie absetzen, bis zulezt gar baumähnliche Gestalten daraus entstehen, die aus dem Boden gleichsam hervor gewachsen zu seyn scheinen. Diese baum- oder vielmehr kugel-förmigen Tropfsteinmassen gelangen oft zu einer ungemein großen Größe, und sind an ihren Oberflächen gewöhnlich sehr höckerig oder zackig, weil sich die Materie, die das Tropfwasser an ihnen sitzen läßt, immer zu krystallisiren anfängt, aber nie reguläre Krystallen zuwege bringen kann, weil die nachfolgenden Tropfen vielleicht nicht gerade auf die Punkte fallen, auf die sie fallen sollten, oder auch zu geschwind auf einander folgen.

Die innerliche Struktur dieser Tropfsteinmassen ist zum Theil strahlig, zum Theil bestehet sie aus übereinander gelegten dünnen Lamellen, die bisweilen vermittelst einer geringen Menge feiner Erde verschiedentlich gefärbt sind, und von deren Beimischung streifig, wie Baumbast, erscheinen — Auf solche Weise bilden sich die Tropfsteine in den Hölen aller Kalchstein- und Marmor-Hügel, denn im Grunde sind Marmor und Kalchstein gar nicht verschieden.

Als Herr Saussüre n) sich einst in der Höle la Balme am Berge Vergi befand, vernahm er mit Verwunderung einen Wiederhall des Bodens, und glaubte auf einem Gewölbe zu gehen. Allein, als er den Boden genauer untersuchte, sah' er, daß er auf einer Krystallrinde gieng, die nur an den Wänden herum befestigt war, in der Mitte hingegen ganz frei über einem tiefern Abgrunde schwebete. Anfänglich konnte er nicht begreiffen, wie sich diese Rinde hatte bilden können, hernach aber sah' er, daß Wasser in

n) Voyage dans les Alpes. tome I. page 388.

dem darunter befindlichen Grunde stand, welches auf seiner Oberfläche gleichfalls mit einer Krystallrinde, die jedoch noch keine sehr große Dicke hatte, überzogen war. Als er diese Rinde das erste mal sahe, da schien sie ihm aus einem unzusammenhangenden Staube zu bestehen, aber nach einiger Zeit hatte sie eine Dicke von zween Zollen erhalten, und war so feste geworden, daß er sie kaum mit einem Hammer zerschlagen konnte. Sollte nun das darunter befindliche Wasser etwa in einem sehr trockenen Jahre sich verlieren, so würde diese Rinde eben so, wie die obere, ganz frei über dem tiefern Grunde schweben, weil sie an den Wänden herum gleichfalls befestigt ist, und es ist klar, daß die obere auf gleiche Art entstanden seyn muß.

Alle diese zusammengesinterten festen Steinmassen sind von einerlei Natur; sie sind alle Alabaster, wovon ich selbst vielfältig ügerzeugt bin, indem ich aus allen Orten, wo welche zu finden sind, Proben davon erhalten, und sie den Steinschneidern zur Bearbeitung zugeschikt habe, die sie alle mit mir für wahre Alabasterproben erkennen, und nur die gelbliche Farbe derselben tadeln, das konzentrische Gewebe hingegen mit dem Gewebe des ächten Alabasters völlig übereinstimmend finden, weil dieser ebenfalls aus lauter feinen übereinandergelegten konzentrischen Lamellen bestehet.

Also entstehet aller Alabaster aus dem Tropfwasser, welches durch Kalchbänke gehet. Je mehr Mächtigkeit und Härte diese Kalchlagen besitzen, desto schöner und glänzender ist auch der Alabaster, der daraus entstehet. Orientalischer Alabaster heißt er, wenn er ein feineres Korn, hellere Farben, und einen schönern Glanz hat, als der gemeine. Man findet ihn daher nicht bloß im Oriente, sondern auch in Italien, Sicilien, auf Maltha, ja selbst in Frankreich, wie folgende Nachrichten lehren.

„Ohngefähr o) zwo Lieues von Macon gegen Süden hin giebt es einen Alabasterbruch, welcher ungemein feinen,

o) Note communiquée par M. Dumorey.

schönfarbigen, halbdurchscheinenden Alabaster liefert. Gedachter Bruch befindet sich an dem Berge Solutrie, welcher zum Theil durch den Druck seiner eigenen Last eingestürzt ist."

„Die warmen Bäder zu Aix in der Provinz erzeugen, spricht Herr Guettard p), dunkelbraunen Alabaster, welcher mit weißen ineinanderlaufenden Flecken ungemein artig durchwachsen ist, so, daß man ihn für orientalischen halten kann — — — Diesen schönen Alabaster findet man hauptsächlich in einer alten Wasserleitung, die noch von den Römern gebauet ist, und in welcher das Wasser aus einer Quelle, die auf eine halbe Lieue von der Stadt liegt, hergeleitet wird — — — Einst war sie an irgend einem Orte ganz mit solchem Alabaster angefüllet, und mithin verstopft — — — Der Düc von Orleans besizt ein Stücke davon in seiner Naturaliensammlung, welches eine sehr schöne Politur angenommen hat, und aus lauter aneinander gefügten einer Linie dicken Lamellen, die aber selbst aufs neue aus ungemein dünnen Lamellen bestehen, zusammengesezt ist."

Orientalischer Alabaster hat also eben die Struktur, die der gemeine hat, und entstehet eben so, wie dieser. Wenn aber sein Korn oder sein Gewebe feiner ist, als das Gewebe des gemeinen, so muß man die Ursache davon bloß in der größern Feinheit und Härte der Kalchsteinlagen suchen, durch welche die Wässer, die ihn gebildet haben, filtrirt geworden sind. Je mehr Feinheit und Härte nämlich dergleichen Kalchlagen besitzen, desto feiner und härter sind auch die Steintheilchen, die das Wasser darinnen auflöset, und mit sich nimt, um eben dergleichen feinen Alabaster daraus zu bilden, woraus leicht abzunehmen, daß die Alabastersorten in Ansehung der Feinheit ihres Gewebes und ihrer schönen Politur eben so sehr ver-

p) Mémoires de l'Académie des Seiences, année 1754, page 131 et suiv.

schieden seyn müssen, wie die Kalchlagen, aus welchen das Tropfwasser sie bildet.

Bisweilen sind gedachte kalchartige Materien, die das Tropfwasser in unterirdische Grotten bringt, so rein, daß ganz durchsichtiger, ungefärbter, regulär krystallisirter Spath daraus entstehet. Von dieser Art sind jene kleinen Tropfsteinsäulen, die sich oben in dreieckige Pyramiden endigen, und allezeit schief zerbrechen, wenn man sie zerschlägt — Enthält nun der Alabaster viel solche Spathmaterie in seiner Mischung, so ist er desto durchsichtiger, aber auch desto härter, und mithin schwer zu bearbeiten.

Als ich zum zweiten male die Grotten bei Arcy bestieg, welches neunzehen Jahre nach meinem ersten daselbst abgelegten Besuche geschahe, da fand ich eine weit größere Vermehrung des Tropfsteins darinnen, als ich mir hätte einbilden können. Es war mir nicht mehr möglich, durch eben die engen Gänge fort zu kriechen, durch welche ich neunzehen Jahre vorher ungehindert gegangen war; denn die Wege hatten sich nicht nur zur Linken und Rechten, sondern auch von oben und unten verengt, indem die aufrechtstehenden Kegel erhöhet, die senkrecht herabhangenden Zapfen hingegen verlängert, und jene sowohl als diese beträchtlich dicker geworden waren. Nach meinem Urtheile müssen diese Grotten, wenn die Versteinerung daselbst in eben dem Verhältnisse fortgehet, wie sie von 1740 bis 1759 fortgegangen ist, in zwei hundert Jahren gänzlich mit solchen Tropfsteinen oder Alabaster angefüllet seyn, woraus erhellet, daß dergleichen Alabaster zu seiner Bildung eben keine sehr lange Zeit nöthig habe, wie auch, daß aller zwei bis drei hundert Jahre eine ganze neue sehr mächtige Lage aus den gedachten Kegeln und Säulen, die endlich gleichsam gar zusammenwachsen, entstehen kann.

Aber in allen Grotten vermehrt sich gedachtes Gestein bei weitem nicht so geschwind, wie die Beobachtungen des Herrn Saussüre q) beweisen, der die Tropfsteinzapfen

q) Mém. de l'Académ. des Scienc. année 1746. page 747.

in einer Grotte nach Verlaufe von zwanzig Jahren kaum um fünf oder sechs Linien verlängert gefunden hat, ohngeachtet in dieser Grotte die Tropfwässer stets ununterbrochen fortgetropft, und nur dann ein wenig ausgesezt haben, wann sehr lange anhaltende Trockenheit eingefallen ist. Man siehet hieraus, daß die Menge und geschwinde Vermehrung dieses zusammengesinterten Kalchminerals nicht sowohl von der Menge des oftgedachten steinmachenden Saftes, als vielmehr von der verschiedenen Festigkeit und Härte der Kalchfelsen, durch welche das Regenwasser sich filtriren, und aus ihnen gedachten Saft bereiten muß, abhängen mag. Sind jene Kachfelsen hart und fest, so entstehen die Alabaster langsam, werden aber desto härter und glänzender. Sind im Gegentheile gedachte Kalchlagen mürbe, so erzeugen sich die Alabaster geschwind, werden aber desto gröber und minder fest.

Der meiste Alabaster verwittert an der Luft, und zwar vielleicht in einer kürzern Zeit, als er zu seiner Bildung nöthig hat, welches aus folgender Bemerkung erhellet.

„Der r) Stein, woraus man zu Venedig Kirchen und Paläste bauet, ist ein weißer Kalchstein, welchen man zu Istria gräbt. Mitunter brechen zwischen diesem Gestein auch Tropfsteine, die ein sehr dichtes Gewebe haben, und nicht selten im Durchmesser zwei mal dicker sind, als ein sehr dicker Mann. Diese dicken großen Tropfsteine bilden sich in den unterirdischen Hölen der Kalchgebirge dieser Gegenden sehr häufig, verwittern aber auch an der Luft sehr bald, wie man an dem Gesimse der Fassade einer schönen neuen Kirche, die man nur erst vor wenigen Jahren aus dergleichen Steinen gebauet, und zu gedachtem Gesimse solche große Stalaktitsäulen gewählet hat, gar deutlich wahrnehmen kann.“

Meinen Lesern darf ich wohl nicht erst sagen, daß dieser Tropfstein von Istria eine Alabastersorte ist, weil Sie

r) Ferber. Lettres sur la Minéralogie, page 41 et 42.

dieses ohnehin schon aus dieser Beschreibung abnehmen werden.

Wenn aber eine natürliche oder auch eine von Menschenhänden gemachte Höle mit gar zu harten und gar zu festen Kalchbänken überlegt ist, so bilden die Tropfwässer, die sich durch dieselben in die Hölen hinab filtriren, keinen Alabaster mehr, sondern feinkörigen, festen, schönen Marmor, welchen man Spätmarmor nennen kann, weil die Kalchsteinbänke, die zu seiner Erzeugung das Ihrige durch Hilfe des Tropfwassers beitragen, wegen ihrer großen Härte oft selbst Marmor sind, und mithin Urmarmor heißen können, die daher oft Schaalthiergehäuße und andere Seekörper enthalten, welche man in den Spätmarmorn, wie natürlich, nie findet.

Solche schmarozerische Marmor- und Alabaster-Lagen, die sich alle auf Unkosten der ältern Marmor- und Kalchstein-Bänke gebildet haben, können sich daher nie weiter in die Länge und Breite erstrecken, als jene Hölen, in welchen sie entstehen, zulassen. Man kann sie daher in kurzer Zeit ausleeren, und hierinnen liegt eben die Ursache, warum man die meisten schönen Marmor, die man ehemals an gewissen Stellen gefunden hat, izt nicht mehr daselbst findet.

Der Marmor jeder Höle ist von dem Marmor aller übrigen Hölen verschieden, besonders in Ansehung seiner Farben, wovon der Grund in den verschiedenen Farben der Urmarmor, aus welchen die Spätmarmor sich erzeugt haben, zu suchen ist. Ohngeachtet aber die Spätmarmor ihre Farben eigentlich ihren Urmarmorn schuldig sind, so prangen jene doch fast immer mit schönern lebhaftern Farben, als diese, vermuthlich weil ihnen das Tropfwasser bloß die reinsten Farbentheilchen derselben zugeführet hat.

Marmor und Alabaster dieser neuen Bildung können sich daher an den Stellen, wo man schon welche gewonnen hat, aufs neue bilden, mithin die dadurch gemachten Hölen wieder erfüllen, wenn nur die Tropfwässer in der-

gleichen Hölen eindringen können. Baglivi s) führt auch in der That eine Menge Beispiele an, welche offenbar beweisen, daß die alten abgebaueten Marmorbrüche wieder mit Marmor angefüllet werden. Man konnte damals, als er lebte, auf manchen Straßen, wo hundert Jahre zuvor tiefe Marmorbrüche gewesen waren, die sich aber nun wieder angefüllet und eben gemacht hatten, ganz bequem reisen. Als man hernach diese Marmorbrüche aufs neue öfnete, da fand man Hacken, Meisel, Hämmer und andere Werkzeuge, die man ehemals zum Gewinnen dieser Marmor gebraucht hatte, darinnen.

Man findet auch solchen Spärmarmor, der mit Alabaster vermengt ist, mithin keine große Härte besizt, weil er noch nicht genug feste Steintheilchen, oder noch nicht genug steinmachenden Saft empfangen hat. Gleichwie nämlich die Natur bei der Bildung jeder Steingattung stufenweise zu Werke gehet: eben so gehet sie auch bei der Bildung der Kalchsteinarten stufenweise zu Werke, indem sie von den mürben und groben zusammengesinterten Massen durch alle Nüancen zu dem feinsten und festesten Marmor empor steigt. Marmor und Alabaster sind zuweilen nahe an ihren Oberflächen an einigen Stellen durchsichtig, welche Eigenschaft sie, wie ich schon gesagt habe, dem eingesprengten Spathe zu danken haben. Doch enthält Alabaster gewöhnlich weniger dergleichen Spath, als Marmor, und aus diesem Grunde ist er auch allezeit minder fest und minder hart, als dieser. Enthält aber der Alabaster zuweilen mehr Spath, als ihm gebühret, so ist er spröde, und läßt sich nicht gut bearbeiten, sondern zerspringt leicht nach schiefen Richtungen, daher man ihn nicht so gut gebrauchen kann, wie jenen, ohngeachtet er eine schöne Politur annimt. In der Geschichte der Akademie der Wissenschaften t) hat man einen Alabaster beschrieben, welcher vom Herrn Pürget bei Marseille gefunden worden

s) De lapidum vegetatione.
t) Année 1713. page 17.

ist. Dieser soll so durchsichtig und so schön polirt seyn, daß man mehr als zween Zolle tief in ihn hinein sehen, und seine schönen abwechselnden Farben darinnen unterscheiden kann. Von dieser Art ist auch wohl jener halbdurchsichtige Marmor, den Herr Pallas in der Tartarischen Provinz Ischski gesehen hat. Man kann diesen Marmor daher füglich Alabaster nennen. So sind ferner auch die Eckſäulen, die sich in der Grotte bei Vicenz erzeugen, nichts weiter, als Alabaster, wie aus nachstehender Beschreibung derselben deutlich erhellet.

„In u) gewissen Grotten, wie zum Beispiele in derjenigen, die sich unter dem Berge Lunniani bei Vicenz befindet, haben die Spathkrystallen eine mattgelbe Farbe, und sehen aus wie schöner Kandzucker. Sie haben die Figur dreiseitiger sehr spitziger Pyramiden, davon die eine immer aus der Seite der andern heraus gewachsen zu seyn scheint, so daß ungemein große Drußen zulezt sich daraus bilden, wovon man ganze Blöcke, die zu Werken der Kunst zu gebrauchen sind, von ihnen absägen kann.“

Von eben der Beschaffenheit ist auch der schöne spanische Alabaster, der in Grenada gefunden wird, und zufolge der Bemerkung des Herrn Bawles v) eben so durchsichtig und glänzend, wie der schönste weißliche Carniol, dabei aber sehr mild oder mürbe, und halb weiß, halb wachsgelb seyn soll — Kurz die größere oder geringere Durchsichtigkeit aller Marmor- und Alabaster-Arten hängt lediglich von der größern oder geringern Menge der Spathmaterie ab, die an deren Mischung Antheil genommen hat, weil alle übrige Kalchsteinmaterien undurchsichtig sind.

Man kann im übrigen alle Inkrustazionen der harten thierischen und vegetabilischen Körper ebenfalls als besondere Alabasterarten betrachten, besonders da man sie an

u) Note de M. le Baron de Dietrich, dans les Lettres de M. Ferber, page 25.

v) Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne. page 424 et 425.

einigen Orten, wie zum Beispiele in den Hölen des Markgrafenthumes Bareuth, in ziemlich großen Massen findet. Seine Hochfürstliche Durchlaucht, der Herr Markgraf, sind so gütig gewesen, mir folgende Beschreibung davon zu übersenden.

„Die w) Marmorarten, womit oft Schaalthiergehäuße und andere dergleichen versteinerte Körper angefüllet sind, wird jeder Naturforscher kennen. Hier findet man Steinmassen, die auf eine ähnliche Art entstanden sind, und in gewissen Hölen des bareuthischen Gebirges gefunden werden, welches durchgängig aus grauem Kalchsteine bestehet. Sie sind aus Kalchsteinbröckchen, Sand, Mergel, und einer großen Menge zertrümmerter Knochen, so zu sagen, zusammengekittet. Ein einziger solcher Steinklotz, der einige hundert Pfunde wägt, enthält Zähne von verschiedener Art, wie auch Ribben, Knorpel, Rückenwirbel, Röhren, und überhaupt alle Theile eines Geribbes, die aber in Stücken zerbrochen sind. Oft findet man auch einen großen Knochen darinne, der sich vor andern wegen seiner Größe auszeichnet, und mit vielen kleinen umgeben ist, welche jedoch niemals eine gewisse Ordnung in ihrer Lage gegen einander beobachten. Wenn man gelöschten Kalch auf einen Haufen zersplitterter Beine gießen wollte, so würde ohnfehlbar eine Masse daraus entstehen, die diesen natürlichen Konkrezionen ähnlich wäre. Sie, die gedachten Konkrezionen, sind zwar schon in den Hölen hart genug, werden aber, wenn man sie an die freie Luft bringt, noch weit härter, so, daß man ihnen sodann eine schöne Politur geben kann. Selten findet man große Poros oder kleine Hölen in ihnen, denn diese sind allemal mit einer festen Steinmasse angefüllet. Meine Sammlung dieser Steine, die sehr beträchtlich ist, mir aber auch viele Mühe gekostet hat, enthält alle einzelne Glieder des Ge-

w) Description des cavernes du Margraviat de Bareith par Jean Fréderic Esper. in fol. page 27.

ribbes eines Thieres, und gedachte Glieder habe ich gehörig zusammensetzen lassen. Als wir zum ersten male in diese Hölen kamen, fanden wir diese Konkrezionen in so großer Menge, daß man sie fuderweise hätte fortschaffen können. Das glückliche Schicksal, welches mir und meinen Freunden günstig war, ließ uns einst ein Stücke solchen Knochenstein finden, welcher wohl drei Schuhe in der Länge und zween im Durchmesser enthielte. Wir ließen es in Stücken zerschlagen, weil der Eingang in diese Hölen zu enge war, als daß wir es ganz hätten hindurch bringen können; und jedes dieser ohngefähr zwei Pfund schweren Stücken enthielte mehr als hundert kleine Beinsplitter, die alle vermittelst angeführter natürlichen Mörtelmasse zusammengekittet waren, und unter welchen ich einen gut konservirten vier Zolle langen Scheidezahn zu finden das Vergnügen hatte. Backenzähne haben wir in andern Stücken dieser zusammengekitteten Kalchmaterie auch gefunden."

Daß diese Gebeine der Steinsaft zusammengekittet habe, ist aus unsern vorhergehenden Betrachtungen klar, und auf diese Weise entstehen überhaupt alle animalische sowohl als alle vegetabilische Versteinerungen. Von den Ostrokollen, die man in den sandigen Gegenden der Mark so häufig findet, hat uns Herr Gleditsch x) eine gute Nachrichcht gegeben, die folgendergestalt lautet.

Ostrokolle, spricht er, ist ein allgemein bekanntes Fossile. Man hat es viele Jahrhunderte lang in der Medicin theils äußerlich, theils innerlich gebraucht. Man findet es im Sande, welcher bald mehr, bald weniger fein, weiß, grau, roth, oder auch blaßgelb ist, und mit jenem Sande, den man auf den Betten der Flüsse findet, sehr übereinkömmt. Derjenige Sand, welcher die Ostrokolle zunächst umgiebt, ist gemeiniglich weißer und milder, als der,

x) Extrait des Mémoires de l'Académie de Prusse, par M. Paul. Avignon 1768. tome V in 12mo, page 1 et suiv. du supplément à ce volume.

welcher weiter davon liegt. Wenn die Erdtheilchen, die sich in diesem Sande befinden, von dem Regen aufgelöset werden, so ziehen sie sich mit dem Regenwasser in Gestalt einer Emulsion in die kleinen Hölen hinab, die sich in einiger Tiefe befinden. Sie, diese Erdtheilchen, unterscheiden sich nicht sehr von dem Mergel, und sind in verschiedener Proporzion mit gedachtem Sande vermengt, aber je näher der Sand gedachten wurzelartigen Fossilien liegt, desto mehr ist er mit solchen erdigen Theilchen angefüllet, so, daß man zulezt fast gar keinen Unterschied zwischen dem Sande und ihnen mehr wahrnehmen kann. Angeführte Mergelerde findet man auch in den Teichen und Brunnen — — — Wind und Regen führen zuweilen den Sand fort, und lassen diese wurzelähnlichen Fossilien, die eben Ostrokollen heißen, und an vielen Stellen gleichsam zerbrochen oder zerrissen zu seyn scheinen, unbedekt liegen. Nimt man nun dergleichen sogenannte versteinerte Wurzeläste wahr, so entblößet man sie vorsichtig von dem daran hangenden Sande bis zu ihrem gemeinschaftlichen Stamme, der diese Aeste nach allen Gegenden von sich wirft — — — So lange der Stamm noch im Sande stehet, so lange scheint ein solches Fossile dem Stocke eines alten abgehauenen Baumes vollkommen ähnlich zu seyn, dessen Wurzeln sich zum Theil auf sieben bis acht Schuhe in die Tiefe erstrecken, zum Theil aber auch schief nach den Seiten sich fortziehen — — — Diese versteinerten Körper, die in Ansehung ihrer Dicke und Größe sehr variren, sind offenbar aus abgestorbenen halbverfaulten Baumwurzeln entstanden, welches nicht nur ihre äußerliche Gestalt, sondern auch ihre innerliche Struktur zur Genüge bezeigt — — — Was ihre äußerliche Gestalt betrifft, so werden sie, wie alle andere Baumwurzeln, immer dünner, je weiter sie sich von der Stockwurzel entfernen, und in je mehr Aeste sie sich zertheilen, davon die dünnesten ohngefähr die Dicke einer Schreibefeder haben; denn eigentliche Wurzelfasern findet man an ihnen gar

nicht, vermuthlich, weil sie gar zu fein oder zu zarte sind, als daß die Fäulniß in ihnen einigen Widerstand finden, und sie nicht völlig zerstören kann — — — Sehr große dicke versteinerte Wurzeln findet man aber in diesem Sande auch nicht; sie sind vielmehr nur faul, und zerfallen an der trockenen Luft, indem sie in mürbe Stücken austrocknen, die sich leicht zerreiben lassen — — — Die erdige Materie, aus welcher unsere Ostrokollen eigentlich bestehen, ist eine wahre Kalcherde, weil sie, wenn man sie vom Sande und andern fremden Materien gereiniget hat, mit Säuren braußet, und sich darinnen großentheils auflöset — — — Sie giebt einen beißenden, jedoch sehr schwachen Geruch von sich, und ist ziemlich mürbe, dabei aber allezeit feucht, so lange sie sich noch an ihrer natürlichen Stelle im Sande befindet — — — Hieraus ist leicht abzunehmen, daß die Bestandtheile dieses Fossils keine zerbröckelten und wieder zusammengeleimten Kalchmaterien seyn können, wie einige Schriftsteller behauptet haben, weil sie vielmehr aus Kalcherde und Sande, beide zu gleichen Theilen genommen, bestehen — — — Aber dieses Fossile selbst entstehet, wie gesagt, aus alten Baumstöcken, deren feine Wurzelfasern verfault und zerstöret sind — — — In diesen alten Stöcken und ihren dickern Wurzeläsien bilden sich nämlich durch die Fäulniß nach und nach leere Räumchen, in welchen sich feiner Sand und Kalcherde, die das Regenwasser hinein schlämmet, sofort feste setzen, und sie erfüllen; denn je weiter anfänglich das Mark, hernach aber das Holz aus diesen Wurzeln heraus fault, desto mehr Kalcherde ziehet sich im Regenwasser durch alle Spalten und Oefnungen hinein, bis endlich die Hölen ganz voll davon werden, worauf das Wasser durch eben diese Spalten wieder abduftet, gedachte Kalchmaterien aber darinnen zurücke läßt, welche daher die Figur der Wurzeln, deren ausgefaulte Hölen sie erfüllen, annehmen — — — So entstehen die Ostrokollen — — — Daß aber diese Materien im Sande sich nicht völlig in

Stein verhärten, kömmt bloß von der Luft- und Regen-Feuchtigkeit her, die beständig in den Sand eindringt, und sie umgiebt — — — Einige Schriftsteller haben einen gewissen Tufstein, der eine röhrenartige Struktur hat, und an einigen Orten in Thüringen gefunden wird, für Ostrokolle ausgegeben, aber darinne gar sehr geirret — — — Ostrokolle erfodert zu ihrer Erzeugung einen sandigen leichten Boden, und gedeihet in einem fetten, festen, thonigen oder lehmigen Lande nicht, wie alle Erfahrungen lehren — — — Durch festen Boden kann das Regenwasser nicht so gut eindringen, und giebt keine Materie her, die sich durch die Spalten der Wurzeln in deren Hölen senken kann."

Darinnen, daß die Ostrokollen sich nicht in fettem, sondern bloß in sandigem Boden erzeugen, stimmt Herr **Brückmann** y) mit Herr **Gleditschen** auch überein, und erzählet uns, daß man bei Frankfurth an der Oder in weißlichem Sande, der mit schwarzen verfaulten Holztheilchen vermengt ist, eine Menge von diesem Fossile finde. Nach seiner Meynung bestehet es auch aus einer mergelartigen Materie, die sich in den verfaulten Wurzeln der Bäume feste sezt. Jene dunkeln Linien, die man darinnen wahrnimt, sollen von den Holzfibern herrühren. Ostrokollen, die nicht gar zu dünne sind, sind überdieses wie Röhren ausgehölet, und hiervon soll die Ursache in dem zu zeitig verfaulten Marke der Wurzeln zu suchen seyn.

Beurer z) von Nürnberg fand einst unter vielen Ostrokollen eine noch unvollendete, die aus einem Pappelbaumstocke bestand, welcher obenherum noch vollkommenes Holz, unten an den Wurzeln hingegen wahre Ostrokolle war.

y) Collection académique. Partie Etrangère. tome II. page 155 et 156.

z) Philos. Transact. 1775. no. 476.

Herr Guettard a) hat auch Ostrokollen in Frankreich bei Estampes und an den Ufern der Louette gefunden. Die estampischen bestehen, wie er meldet, aus Röhren, die zwischen einem Vierthels- und anderthalben Schuh lang, und zwischen drei und zwölf Linien dicke sind. Sie haben meistentheils eine zylindrische Gestalt, aber einige sind aus prismatisch, doch sind ihre Seiten nicht, wie die Seiten eines wahren Prismas, eben, sondern erhoben. Manche sind auch flach, und noch andere halbzylindrisch. Die meisten bestehen gleichsam aus einer einzigen ganzen Masse, andere aber sind aus konzentrischen Lamellen zusammengesezt, und scheinen gleichsam aus dünnschaaligen ineinandersteckenden Röhren zu bestehen. Mitten in der Höle einer solchen zylindrischen Röhre, die aus etlichen ineinandersteckenden Schaalen bestehet, findet man zuweilen noch eine besondere Röhre, welche dreiseitigprismatisch ist. Manche von diesen Röhren sind auch kegelförmig, aber selten findet man welche, die gerade, sondern beinahe so krum wie eine Kreißlinie gebogen sind. Sie mögen im übrigen eine Gestalt haben, welche sie wollen, so ist ihre innerliche Oberfläche doch allemal glänzend, und gewöhnlich gestreift. Außen herum sehen sie rauh, höckerig, gleichsam wie zerfressen, und schön weiß, wie Mergel oder wie Kreide aus, aber ihre innere glänzende Oberfläche ist gewöhnlich rothgelb, jedoch zuweilen auch schmuzigweiß. An den Ufern anderer Flüsse giebt es eben auch dergleichen Fossilien, jedoch nur in geringer Menge — — — Herr Guettard hat viele Beobachtungen über diese artigen estampischen Ostrokollen angestellet, und gefunden, daß Mergel und feiner Sand von faulenden Gewächsen, die an den Ufern mancher Flüsse und in stehenden Lachen wachsen, gleichsam eingesogen werden, und sich sodann daselbst miteinander verbinden, so, daß dieses Fossile daraus entstehet.

a) Mémoires de l'Academie des Sciences, année 1754, page 269 jusqu' à 288.

Aus diesen vorhergehenden und nachfolgenden Nachrichten erhellet hinlänglich, daß die Ostrokollen weiter nichts, als kreiden- oder mergel-artige Inkrustirungen sind, welche zu ihrer Entstehung wenig Zeit brauchen, und eben sowohl auf dem Grunde des Wassers, als im Schoße der Erde entstehen. Herr **Dütour** b), Korrespondent der Akademie der Wissenschaften, beschreibt ein solches Fossile, welches er in weniger als zwei Jahren entstehen gesehen hat. „Als ich einen Kanal reinigen ließ, nahm ich wahr, spricht er, daß das ganze Bette desselben mit einem sehr festen Gewebe überzogen war, welches aus vielen, kaum zwo Linien dicken, steinernen Fäden zusammengeflochten zu seyn schien. Diese steinernen Fäden waren aber hohle Röhren, worinnen die dünnen Wurzeläste der Erlen, die an diesem Kanale standen, deutlich zu sehen waren, und sich ohne große Mühe heraus ziehen ließen. Diese artigen Röhren waren grau von Farbe, und so feste, daß man sie nicht zwischen den Fingern, wie etwa thönerne Tabakpfeifen, zerbrechen könnte, ohngeachtet ihre Masse in der Dicke kaum den dritten Theil einer Linie betrug, denn so dicke hatte sie sich um die gedachten Wurzeläste ringsherum angelegt. An diesen Kennzeichen erkannte ich sie für Ostrokollen, erstaunte aber auch zugleich über die kurze Zeit, in welcher sie sich gebildet hatten; denn der Kanal ist nur erst vor drei Jahren angelegt worden, und jene Wurzeln, an welchen sich diese Ostrokollen angelegt haben, sind gewiß noch über ein Jahr jünger, als er selbst.“ Es giebt auch noch andere Beispiele von Inkrustirungen, die sich unter gewissen Umständen in einer noch kürzern Zeit, als die leztangeführten, gebildet haben. So hat Herr de la

b) Die Wässer zu Karlsbad und an verschiedenen andern Orten in Teutschland überziehen hineingelegte Vogelnester, Eier, Krebse, Baumäste, und überhaupt alle feste Körper, wie fast allen Menschen bekannt ist, auch in wenigen Monden mit Tufrinden. **Uebersezer.**

Chapelle c) der Akademie der Wissenschaften ein sehr großes dergleichen Specimen vorgezeigt, welches die Arbeiter in der Wasserleitung zu Arcueil gefunden hatten, wo solche Inkrustirungen alljährlich aufs neue entstehen d). Aber im Winter soll sich, wie es daselbst heißt, keine solche Rinde bilden, sondern nur im Sommer. Wenn im vorhergegangenen Winter viel Schnee und Regen gefallen ist, so sollen diese Tufrinden hier oft einen Schuh dicke werden. Diese leztere Bemerkung mag zwar wohl etwas übertrieben seyn, aber dicker als einen Zoll werden sie gewißlich oft, wovon man in der Geschichte der Akademie der Wissenschaften e) gleichfalls Beispiele angeführt findet. Auch der Kreidenbach bei Besanzon überziehet inwendig die Tannenröhren, durch welche man ihn auf einige Eisenhämmer leitet, mit Steinrinden, die oft anderthalben Zoll dicke werden. Sogar die an sich sehr klaren Wässer des Walliserlandes bilden, zufolge der Nachrichten des Herrn de Lüc f), eine so große Menge dergleichen Tuf, daß ordentliche große hervorragende Höcker an den Aussenseiten der Gebirge daraus entstehen, und so weiter.

Tropfsteine sind zwar mit Inkrustirungen oder Tufsteinen von einerlei Natur, besitzen aber nicht so viel Reinigkeit, wie diese, und bilden sich langsamer. Man hat ihnen nach Beschaffenheit ihrer verschiedenen Gestalten verschiedene Namen beigelegt, aber Herr Guettard g) zeigt aus guten Gründen, daß alle Tropfsteine, sie mögen nun pyramidenförmig, oder zylindrisch, oder auch röhrenförmig seyn, nur eine einzige Sorte von kalchartigen Konkrezionen ausmachen. Er selbst beschreibt h) eine solche sehr

c) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1761. page 24.
d) Histoire de l'Académ. des Sc. année 1713. page 23.
e) Année 1720. page 23.
f) Lettres à la Reine d'Angleterre. page 17.
g) Mém. de l'Académ. des Scienc, année 1754. page 17.
h) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1754, page 50 et suiv.

große Tropfsteinmasse, die er bei dem Dorfe Gregi, nicht weit von Meaux, beobachtet hat, und welche aus dem Bodensatze eines Brunnens, worinnen Mooß, Löwenzahn, oder andere solche Gewächse mit kraußigen Blättern wuchsen und verfaulten, entstanden war. „Wenn man, fügt angeführter Akademiker i) noch bei, diesen steinernen Bodensatz nur so von ohngefähr betrachtet, so hält man ihn beim ersten Anblicke für eine Tafel von versteinertem Tannenholze, so wenig unterscheidet er sich davon. An seiner Oberfläche ist er mit Streifen gezieret, welche den Fibern des Tannenholzes vollkommen gleichen, indem sie an einigen Stellen unterbrochen sind, und gleichsam Knoten bilden, gerade so wie die Tannenholzfibern, welche an den Stellen, wo Aeste aus dem Stamme herauswachsen, sich ebenfalls krümmen oder Knoten bilden. Diese Knoten gedachter Steinstreifen sind auch von verschiedener Größe und Gestalt. An seiner Unterfläche hingegen ist er wellenförmig rauh, ohngefähr wie ein Tannenbret, welches nicht glatt gehobelt ist. Wenn aber eine solche Tafel zerbricht, so siehet man inwendig nichts von diesen Fibern und Wellen, denn der ganze Bodensatz hat sich zwischen Tannenbretern gebildet, und von ihnen die Eindrücke bloß an seinen Flächen angenommen.

Andere Beispiele dieser Art, welche **Guettard** noch anführet, will ich übergehen, und nur noch dieses hinzufügen, daß allemal dergleichen Inkrustirungen und steinerne Bodensätze entstehen, so ofte das Wasser, welches mit feinen Kalchtheilchen geschwängert ist, über festen Körpern stehet, oder über sie fortläuft, mithin diese Kalchtheilchen an sie absetzen kann, daher denn auch Einige ganze Statüen mit solchen Rinden in dergleichen Wässern überziehen lassen wollen — Hat ein solcher Körper große Poros, in welche die Steinmaterie dringen kann, so wird er nicht bloß inkrustirt, sondern ganz versteinert.

i) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1745, page 231 et suiv.

Von dem Marmor.

Marmor ist harter Kalchstein, der ein feines Korn hat, gewöhnlich gefärbt ist, und eine schöne Politur annimt. Man kann ihn, wie andern Kalchstein, in Marmor der ersten und zweiten, ja vielleicht auch der dritten Bildung eintheilen, wie aus dem Vorhergehenden, wo von den Schmarozerkalchschichten die Rede war, schon hinlänglich erhellen mag. Aber der Urmarmor, oder der Marmor der ersten Bildung, ist nicht so zusammengesintert, wie der Spätmarmor, sondern, wie die meisten übrigen Urmineralien, aus den Resten oder Trümmern eines noch ältern Kalchgesteins entstanden, und enthält fast allezeit Schaalthiergehäuße oder andere Seeprodukte, welches beim Spätmarmor nicht so ist, weil man in diesem nur Fluß- oder Land-Muscheln findet. Ueberhaupt aber unterscheidet sich der Marmor von andern festen Kalchsteinarten weiter in nichts, als in Ansehung seiner Farben, die diesen fehlen, und mithin den Namen der Marmor nicht führen, ohngeachtet sie oft sehr dicht, sehr hart, und sehr feinkörnig sind. Auch ist zu merken, daß die Natur des Marmors die nämliche bleibt, seine Farben mögen blaß oder hell, gesättigt oder mager seyn, und Marmor von den allerlebhaftesten Farben verkalcht sich in eben dem Grade des Feuers, in welchem sich ungefärbte harte Kalchsteine verkalchen. Kalchstein von einem feinen Korne hält im übrigen das Mittel zwischen Marmor und gemeinem groben Kalchstein, wenn man nämlich einen Unterschied in Ansehung ihrer Güte oder Schönheit machen will, denn was ihre kalchartige Natur betrifft, so sind alle drei Sorten darinnen gar nicht voneinander unterschieden.

Die Bänke und Lagen des Urmarmors hat eigentlich das Meer auch aus zusammengehäuften Trümmern und Resten zerstörter Schaalthiergehäuße gebildet, so wie es den Urkalchstein aus dergleichen Dingen gebildet hat.

Wahrscheinlich sind aber diese Urmarmorbänke zuerst entstanden, und hernach die gemeinen Urkalchsteinbänke; denn die Marmorbänke liegen in allen Kalchsteinhügeln ganz zu unterst auf dem Letten oder Schiefer, der ihnen zur Basis dient; und wenn ein solcher Hügel aus zwanzig bis dreißig übereinander liegenden Bänken bestehet, so sind gleichwol immer nur die zwo oder drei untersten Marmor, ja oft ist es gar nur die lezte oder die unterste, die den Namen des Marmors mit Recht führet. An allen Orten liegt jedoch diese unterste Marmorbank nicht unmittelbar auf dem Thone oder Letten, sondern ist von ihm vermittelst einer besondern Lage getrennt, welche ein Gemenge aus Marmor, Kieß und großen Spathkrystallen ist.

Da nun diese Urmarmorbänke so tief unter den gemeinen Kalchsteinbänken liegen, so haben sie den steinmachenden Saft, und mit ihm ihre Farben, aus diesen obern Kalchsteinlagen und aus der Gewächserde empfangen, weil das Regenwasser durch diese Materien eingedrungen ist, und aus ihnen die Farben ausgesogen hat, um sie den untersten Lagen ertheilen zu können.

Man unterscheidet aber den Urmarmor von dem Spätmarmor durch verschiedene Kennzeichen, deren einige ich anführen will. Oft ist er mit Abdrücken von Muscheln gezieret. Oft scheint er gänzlich aus lauter kleinen Muscheln und Schnecken zusammengesezt zu seyn, und heißt in diesem Falle daher auch nur Muschelmarmor. Manchmal enthält er Belemniten, Seesterne, Madreporentrümmer, und so weiter. Aber derjenige, in welchem man Seethiere oder deren Gehäuße wahrnimt, ist weniger gemein, als derjenige, der aus abgerundeten Kalchsteinbröckchen von verschiedenen Farben zusammengesezt, und vermittelst eines kalchigen Bindemittels in eine Masse zusammengekittet ist. Gedachte Bröckelchen fallen oder brechen leicht heraus, wenn man ein Stücke solchen Marmor zerschlägt, und von diesem Ausbrechen oder Bre-

chen haben eben die Arten dieses Marmors den Namen der Breccien k) erhalten.

Wir theilen daher den Urmarmor in zwo Klassen ab, und zählen zu der einen eben die sogenannten Kalchbrecien, zu der andern hingegen alle Arten von Muschelmarmor, das ist, alle Arten von Marmor, worinnen sich Schaalthiergehäuße, oder deren Abdrücke, zeigen. Sie sind zwar alle mit Spathadern durchwachsen, aber diese Spathadern zeigen sich doch in den Muschelmarmorarten weit häufiger, auch viel deutlicher, als in den Brecien, und sind folgendergestalt entstanden. Als das Meer die Bänke aus den Trümmern zerstörter Schaalthiere gebildet, und sie in der Folge verlassen hatte, da fiengen diese an, auszutrocknen, und sich mithin zusammenzuziehen, wodurch sie sofort Risse bekamen. Hernach filtrirte sich das Regenwasser durch die obern Kalchbänke in die untern Marmorlagen hinab, und bereitete unterwegens jenen ofterwähnten spath- oder stein-machenden Saft, womit nach und nach gedachte Risse angefüllet wurden, und so sind jene Marmoradern entstanden. Sie gehen gewöhnlich nur durch die minder feste Cämentmaterie, vermittelst welcher die Muscheln und andere harte Brocken des noch ältern Kalchgesteins, aus welchen dieser Urmarmor bestehet, zusammengekittet sind. Aber zuweilen gehen sie auch mitten durch diese versteinerten Muscheln und Schnecken hindurch, und in diesem Falle müssen Erderschütterungen diese festen Marmorlagen zersprengt, und jene Risse gemacht haben, die aber hernach auch auf obige Weise mit Spath angefüllet worden sind, weil das bloße Austrocknen die harten Schaalthiergehäuße wohl nicht hätte zersprengen können. Diejenigen feinen Adern, welche

k) Ils s'ébrechent en les cassant, et c'est de-là, qu' on les a nommés brêches. Da brêche und ébrêcher, ja vielleicht auch brèccia, von dem teutschen Brechen herkömmt, so läßt sich diese Ableitung des Namens ins Teutsche übertragen. Uebersetzer.

bei den Steinarbeitern den Namen der Fäden oder Haare führen, sind ebenfalls dergleichen Spathadern, nach deren Richtung ein Marmorblock zuweilen zerspringt, wenn er mit Hämmern bearbeitet wird. Sie sind auch eben so entstanden, wie die dickern Adern, nur daß die Risse sehr fein gewesen, folglich nicht mit so festem Spathe erfüllt geworden sind, wie jene, in welchen er oft eine sehr große Festigkeit besizt, besonders wenn er zugleich Eisenocher oder andere Metalltheilchen in seiner Mischung enthält.

Auf eben diese Weise sind auch die Flecken des Urmarmors entstanden, und man siehet offenbar, daß die Marmormasse älter ist, als die Flecken, die sich darinnen befinden. Schaalthiere und Madreporentrümmer, welche das Wasser in dergleichen Marmormassen aufgelöset hat, haben leere Räumchen zurücke gelassen, welche bloß die Figur des Umrisses dieser aufgelöseten Körper zeigen, und bald mit weißen, bald mit farbigen Kalch- oder Spath-Materien erfüllt geworden sind, und diese Materien, die nun die Stellen jener aufgelöseten Seekörper annehmen, sind es eben, die izt in Gestalt gedachter Flecken erscheinen. Bestehen sie nun aus einer weißen Kalchmaterie, so sind sie ihrer Natur nach von dem weißen Marmor nicht verschieden. Hieraus kann man aber schließen, daß der weiße Marmor so, wie der Alabaster, bloß durch eine zweite Bildung entstanden sey, folglich zu den Spätmarmorn gehöre, welche Vermuthung auch dadurch, daß man in ihm weder Abdrücke, noch wahre Versteinerungen, noch Spalten, mithin auch keine Adern, wie im Urmarmor, findet, ein sehr großes Gewicht erhält. Nur einige feine Ritzen zeigen sich zuweilen in ihm, die sich aber nie sehr weit erstrecken, und sich nach keiner gewissen Richtung halten. Dazu bricht er auch in sehr großen dicken Massen, und scheint keine Schichten, sondern bloß ganze sehr mächtige Bänke zu bilden, welches beim Urmarmor nicht so ist, weil dieser immer nur in kleinern Massen bricht, welche sich nach den vertikalen und horizontalen Klüften desselben

richten. Weißer Marmor hat überdieses allemal auch ein spathartiges Korn, und läßt sich nach allen Richtungen gut bearbeiten, da doch der Urmarmor sich nur nach der horizontalen Richtung, ohne zu springen, bequem bearbeiten läßt, und hieraus erhellet ohnfehlbar aufs neue sehr deutlich, daß ihn bloß die Tagewässer in großen weiten unterirdischen Hölen aus feinen Kalchstein = oder Spath=Materien zusammengesintert haben.

Urmarmor bestehet also aus zweierlei Bestandtheilen, wie aus folgenden beiden Absätzen deutlicher erhellen soll.

Die eine Gattung seiner Bestandtheile bestehet aus Trümmern und Resten noch älterer sehr fester Marmorfelsen, welche durch irgend eine gewaltsame Kraft zerrüttet, und in kleine Stücken zerbrochen geworden sind. Breccien zeigen diese Trümmer, die zuweilen nur einige Linien, zuweilen aber auch einige Zolle im Durchmesser halten, sehr deutlich; denn auch diejenigen Marmorsorten, welche aus kleinen abgerundeten fischeierähnlichen Marmorbröckchen zusammengesezt sind, und aus diesem Grunde von unsern Namenkrämern nur Eiermarmor genannt werden, gehören eben sowohl zu den Breccien, als die kalchartigen Puddingsteine, die aus gröbern abgerundeten und zusammengekütteten Brocken bestehen.

Die andere Gattung der Bestandtheile des Urmarmors ist jenes feste kalch= oder spath=artige gewöhnlich gefärbte Bindemittel, welches in den Breccien die alten Marmortrümmer, in den Muschelmarmorn hingegen die Schaalthiergehäuße oder deren Trümmer aneinanderküttet, und mithin die leeren Räume zwischen ihnen erfüllet. Dieses Bindemittel, oder dieser Kütt, welcher eigentlich den Grund= oder Haupt=Bestandtheil aller Marmorsorten ausmacht, ist nichts weiter, als eine Kalchsteinmaterie, die im hohen Alterthume in Staub zermalmt, hernach aber von den Wässern in die leeren Räumchen der

Marmorbänke filtrirt geworden ist, wo sie sich sodann nach und nach zum zweiten male verhärtet hat.

Aber der Spätmarmor enthält weder Brocken noch kleine Trümmer eines alten Kalchfelsens, und zeigt weder Abdrücke von Schaalthieren, noch wahre Versteinerungen; denn er ist, wie gesagt, bloß eine zusammengesinterte feste Masse, die daher freilich ein einfaches ununterbrochenes Gewebe haben muß. Gewöhnlich ist er von einem feinern Korne, und mit schönern Farben durchzogen, als der Urmarmor, dem er seinen Ursprung zu danken hat, wovon man sich augenscheinlich überzeugen kann, wenn man antiken Marmor mit modernen vergleichen will. Derjenige, welchen man antiken Marmor nennet, ist nur noch in alten Monumenten, die man daraus verfertigt hat, zu finden, denn die Brüche, aus welchen er gekommen ist, sind nicht mehr, da im Gegentheile die Brüche, in welchen man den sogenannten modernen gewinnt, gegenwärtig noch existiren. Der sogenannte Cipoli, den man zu den antiken, und jener Serancoli, den man zu den modernen rechnet, gehören beide zu den Marmorarten der zweiten Bildung, oder zu den Spätmarmorn. Der gelbe, der grüne, der weiße, der schwarze, und mit einem Worte, aller Marmor, welcher einfach und rein ist, folglich keine Breccienbrocken und keine Versteinerungen enthält, gehöret in die Klasse der Spätmarmorsorten, unter welchen man daher auch den weißen Marmor von Carrara, von Paros, und so weiter, zu suchen hat, ohngeachtet man diesen den unschicklichen Namen der Salzmarmorarten deswegen beigelegt hat, weil sie auf dem Bruche kleine Spathkrystalien zeigen, die den Salzkörnern einigermaaßen ähnlich sehen, und bei ungeschikten Beobachtern wirklich für Salzkörner passiret haben. So führt zum Beispiele Herr Targioni Tozzetti l) im ganzen Ernste eine Beobachtung an, die Leuwenhoek ge-

l) Iournal Etrangers. Mois d'Aout. 1755. page 104 et suiv.

macht haben soll, welcher im Alabaster eine große Menge Salz gefunden haben will, woraus dieser italienische Gelehrte sogleich schließen zu können glaubt, daß die Materie des Alabasters meistentheils aus Meer- oder Stein-Salze bestehe, welches, wenn es an der Luft vertrocknet, in Gestalt nadelförmiger Krystallen anschieße, aus deren Anhäufung eben der Alabaster erzeugt werde. Herr Tozzetti sezt hinzu, daß er selbst einige Stücken solchen Salzalabaster in seiner Naturaliensammlung besitze, die er aber wohl noch nicht gehörig untersucht haben mag m).

Alles, was ich von den Ur- und Spät-Kalchsteinen gesagt habe, das läßt sich auch von den Ur- und Spät-Marmorn sagen. Die Natur hat sich bei beiden zu ihrer Bildung einerlei Mittel bedient. Sie hat anfänglich die Trümmer der Schaalthiere und Madreporen aufeinander gehäuft, die meisten derselben zerbrochen, ja gar in Mehl zermalmt, und horizontale Schichten daraus gebildet. Sie hat ferner die Theilchen dieser Materien vermöge der anziehenden Kraft wieder miteinander vereinigt, und aufs neue feste Massen aus ihnen gemacht, welche in der Tiefe von dem steinmachenden Safte, der durch die obern Lagen hinabgedrungen ist, immer fester und fester geworden sind. Auf diese Weise hat sie alle harte Kalchstein- und Marmor-Lagen gebildet, und ihnen allemal eine desto größere Dichtigkeit gegeben, je mächtiger die obern Lagen, durch welche sich der Steinsaft hat hinabfiltriren müssen, gewesen sind. Wenn aber der steinmachende Saft mit Eisen- oder andern Metall-Theilchen vermischt gewesen ist, so hat er den untersten Lagen durchaus die nämlichen

m) Hier kömmt es wohl darauf an, ob Tozzetti gewöhnlichen Alabaster, der aus Kalcherde und Vitriolsäuere besteht, oder den Tropfsteinalabaster des Herrn Verfassers gemeynt habe. Wäre das erstere, so könnte denn die Beobachtung doch wohl richtig seyn, weil die Vitriolsäuere vielleicht ein wenig Alaunerde hätte finden, und mit ihr keine Krystallen bilden können. Ueberfetzer.

Farben ertheilt, mit welchen er selbst gefärbt gewesen ist. Will man die Farben roher oder ungeschliffener Kalchsteine gut wahrnehmen, so darf man sie nur naß machen, denn alsdann kommen sie sogleich zum Vorscheine, und geben den Steinen ein Lüstre, als ob sie polirt wären.

Einfarbigen Marmor giebt es nur eine kleine Menge, wenigstens bricht er nie in großen Massen. Die schönen weißen Marmormassen sind nächst den schwarzen die einzigen einfarbigen, von welchen sich der Mühe zu reden verlohnt, und gleichwohl sind auch diese oft grau und braun getüpfelt. Alle übrigen Sorten sind vielfarbig, und man kann, ohne die Sache zu übertreiben, sagen, daß im Marmor alle Farben vorkommen; denn man findet in ihm die rothe, die röthliche, die oraniengelbe, die gelbe, die blaßgelbe, die grüne, die blaßgrüne, die lichtblaue, die dunkelblaue, die veilchenblaue; aber freilich zeigen sich die drei leztern sehr selten in ihm, doch findet man sie in den Violetbreccien, im Lasursteine, in den Türkissen, und so weiter. Aus der Mischung dieser verschiedenen Farben entstehet eine Unendlichkeit von verschiedenen Nüancen, die man im grauen, im isabellfarbigen, im weißlichen, im braunen, im schwärzlichen, und so fort, nicht zu zählen vermag. Unter der großen Anzahl von Marmorstücken, die sich in der Königlichen Naturaliensammlung befinden, giebt es viele zwei- drei- und vier-farbige, ja einige sind sogar fünf- und einige sechs-farbig. Mithin unterscheiden sich die Marmorarten in Ansehung ihrer Farben mehr voneinander, als die Alabastersorten, unter welchen ich keine gefunden habe, worinnen sich Blau oder Grün befindet.

Man kann auch die natürlichen Farben des Marmors erhöhen, wenn man ihn stark erwärmt. Blaßroth verwandelt sich dadurch in gesättigtes Roth, und Gelb wird Orangefarbe oder Gelbroth. Diese neuen Farben verlieren sich sodann nicht wieder, sondern bleiben in der Kälte sowohl als in der Nässe beständig unverändert stehen.

Aber diese Erwärmung muß bis zu einem gewissen Grade steigen, und geschehen, indem man den Marmor polirt.

An allen Marmorarten muß man die Materie des Grundes, welche gewöhnlich einfarbig ist, von den Flecken und Adern, die immer anders gefärbt sind, wohl unterscheiden. Die Adern laufen in dem Grunde hin, weil sie nichts weiter, als angefüllte Spalten, mithin später als die Materie des Grundes entstanden sind. Sie durchkreuzen einander selten, sondern laufen mehr mit einander parallel. Auch die Flecken sind selten mit Adern durchwachsen, man müßte denn die ganz dünnen fadenähnlichen Striche, die noch später, als die Flecken und eigentlichen Adern entstanden sind, auch Adern nennen wollen. Auch ist zu merken, daß die Flecken unregelmäßige, zipfeliche, zackige, rauhe Umrisse haben, da im Gegentheile die Adern zu beiden Seite ihrer ganzen Länge nach mit scharfen Linien begrenzt sind.

Gewöhnlich sind alle Marmorsorten, die in einer Gegend an verschiedenen Orten brechen, einander in den meisten Stücken ähnlich, besonders aber in Ansehung der Feinheit ihres Korns und ihrer besondern innerlichen Struktur, doch findet man auch in einem und eben demselben Bruche, ja sogar in einem und eben demselben großen Blocke zuweilen Stücken, die ganz besondere Farben haben, und mit ganz besondern Flecken oder Adern durchwachsen sind. Vorzüglich aber ist zu merken, daß der Marmor eben so, wie der Kalchstein, in verschiedenen Gegenden eine verschiedene Feinheit in seinem Gewebe zeigt.

Marmor findet man beinahe an allen Orten der ganzen Welt. Wo Kalchsteine brechen, da kann man sicher hoffen, daß man unter ihnen in gehöriger Teufe auch Marmor finden werde, daher denn auch **Plinius** ganz recht fragt: quoto enim loco non suum marmor invenitur? Herr Guettard n) zählt in dem einzigen Herzogthume

n) Mémoires de l'Académ. des Sc. année 1763. page 145 usqu' à la page 150.

Burgund, welches doch wegen seiner Marmor lange nicht so berühmt ist, wie Languedoc, vier und funfzig verschiedene Abarten, deren aber gewiß viele den Namen des Marmors nicht verdienen, weil sie zu matte Farben, und ein zu grobes Korn haben, mithin keine schöne glänzende Politur annehmen, und aus diesem Grunde eine besondere Sorte von Mineralien ausmachen, die zwischen dem gemeinen Kalchsteine und Marmor das Mittel halten — Was ich da gegen Herrn Guettard behaupte, habe ich nicht aus der Luft gegriffen, sondern aus meinen eigenen Beobachtungen hergeleitet, indem ich nicht nur den Marmorbruch bei Montbard seit zwanzig Jahren habe bearbeiten, sondern auch die übrigen Burgundischen Marmor sorgfältig aufsuchen lassen.

Viele dieser Marmor sind auch einem andern großen Fehler unterworfen. Sie stecken oft voller Erdnieren, die keine Politur annehmen. Bildhauer und Steinmetzen pflegen zwar diesen Fehler zu verbergen, indem sie die Erde aus diesen Nieren heraus nehmen, und hernach die Hölen mit einem festen Steinkütte ausfüllen; allein diese Kur ist fast noch schlimmer, als die Krankheit selbst, weil dieser Kütt in der Wärme schmilzt, und wieder heraus läuft. Aus dieser Ursache geschiehet es, daß man an den Gesimsen und Konsolen der Kamine diese eingelassene Kittmasse nicht selten tropfenweise herablaufen siehet.

Da die Marmorarten dichter und härter sind, als andere Kalchsteine, so erfodern sie zu ihrer Verkalchung ein stärkeres Feuer, als diese. Aber dafür geben sie auch lebendigen Kalch, welcher weit fetter und viel zäher ist, als derjenige, den man aus gemeinen Kalchsteinen brennet. Man giebt vor, die alten Römer hätten sich zu öffentlichen Gebäuden dieses Kalches, der aus Marmor gebrannt gewesen, bedient, und hierinne sey eben die Ursache der großen Festigkeit ihres Mörtels zu suchen, welchen man izt noch an ihren alten Gebäuden fester findet, als die Steine selbst.

Es giebt auch widerspenstigen Marmor, welchen die Steinmetzen nur harten Marmor, marbres fiers, nennen, weil er dem Steinmeisel hartnäckig widerstehet, und ihm nur unregelmäßig zerspringend nachgiebt, so wie es auf der andern Seite welchen giebt, welcher zwar weniger hart ist, aber ebenfalls widersinnig zerbröckelt, wenn man ihn bearbeitet. Mancher ist überdieses, wie gesagt, mit vielen Erdnieren oder sogenannten Steingallen, und mancher mit weißen zarten Spathfäden durchwachsen.

Alle große Kalchsteinblöcke, die zwanzig bis dreißig oder noch mehr Schuhe in der Länge betragen, sind von einer neuern Bildung, sie mögen nun gemeine Kalchsteine seyn, oder zu den Marmorn gehören; denn die Kalchstein- und Marmor-Bänke, die das Meer selbst gebildet hat, liefern keine so großen Blöcke, sondern sind allezeit sehr zerrissen, daher sie denn freilich nur in kleinern Stücken brechen. Die Marmor, aus welchen das Gesimse der Fassade am Louvre bestehet, jene Marmorsäule bei Moret, und überhaupt alle lange Marmorstücken, die man an großen Gebäuden und Monumenten findet, gehören durchaus zu den Steinen der neuern Bildung.

Man wird vielleicht nicht ungehalten darüber seyn, daß ich ein Verzeichniß der vornehmsten Gegenden von Frankreich und andern Ländern, wo schöner Marmor bricht, hier beifüge, denn man wird wenigstens daraus ersehen, daß in allen Welttheilen welcher zu finden ist.

Barbanzonscher Marmor, der in einigen Gegenden der Hennegauschen Lande an den Grenzen von Namur bricht, ist auf einem schwarzen Grunde mit weißen Adern gezieret. Aber der, welcher bei Rance gefunden wird, ist auf einem schmuzigrothen Grunde mit grauen und weißen Flecken und Adern gemengt.

Nicht weit von Charlemont, an den Grenzen von Luxemburg, und zwar bei Givet, giebt es welchen, der auf einem schwarzen Grunde auch mit weißen Adern

prangt, wie der Barbanzonsche, aber er ist noch schöner und angenehmer, als dieser.

Den sogenannten Boulognischen Marmor gewinnt man in der Picardie. Dieser ist eine Art von Brocatelle, deren Flecken sehr groß und mit einigen rothen Fäden durchlegt sind.

Noch eine solche Marmorsorte, die zur Brocatelle gehöret, und mit grauen runden konzentrischen Flecken gleichsam besäet ist, bricht in Champagne, wo man auch noch eine andere weiß und gelb schattirte Sorte findet.

Der Marmor von Caen aus der Normandie ist auf einem rothen Grunde mit weißen Adern und Flecken geziert, und bei Canne in Languedoc bricht auch welcher, der diesem ähnlich ist.

Vor o) einigen Jahren hat man auch in Poitou bei Bonardeliere einen Bruch entdekt, welcher zwo sehr schöne Marmorsorten liefert, wovon die eine auf einem dunkelrothen Grunde mit einer unzähligen Menge von blaßgelben Flecken, die allerlei Gestalten zeigen, prangt, die andere im Gegentheile nur einfarbig, bald grau, bald gelb ist.

So hat ferner Herr Pelüchon p) zwo Lieues von Saint-Jean-d'Angely in der Landschaft Aunis einen Muschelmarmor gefunden, der dem schönen italienischen Muschelmarmor an Schönheit gleich kommen soll. Er bricht in großen dicken Tafeln,, die vier bis fünf Schuhe im Gevierten halten, und ist aus einer unzähligen Menge kleiner Schnecken zusammengesezt. Seine Hauptfarben sind gelb und grau, die beide eine sehr schöne Politur annehmen.

Languedoc ist reich an verschiedenen Marmorsorten, welche wegen ihrer Schönheit und Mannichfaltigkeit an Farben gar wohl verdienen, daß man sie zu Verzierungen prächtiger Gebäude anwendet. Bei der Stadt Canne, im

o) Gazette d'Agriculture, du Mardi 4 Iuin. 1776.
p) Ebendaselbst, du Mardi 8 Aout. 1775.

Kirchspiele Narbonne, gewinnt man eine sehr große Menge desselben. Vieler davon ist auf einem blaßrothen Grunde mit weißen Flecken und Adern bezeichnet. Anderer ist dunkelblau, und zuweilen mit hellgrauen kleinen Flecken gezieret.

Nicht weit von Canne q) giebt es auch Marmor, den man **Kirschmarmor**, griotte, nennet, weil seine Farbe der Farbe der sauern Kirschen gleich kömmt. Er ist nämlich im Grunde dunkelroth, aber zugleich mit schmuzigweißen Flammmen untermengt. Eine noch andere Sorte dieser Gegend heißt **Cervelat**, weil sie kleine weiße Flecken auf einem röthlichen Grunde zeigt.

Was die Provinz betrifft, so liefert sie unter andern den bekannten Marmor von Saint Baume, welcher weiß, gelb und roth geflekt ist, und mithin dem **italienischen Brocatel** nahe kömmt. Dieser Marmor ist einer der schönsten, die man in Frankreich findet.

Der **Serarcolin**, welcher im Goldgrunde in Cascogne gebrochen hat, ist auf einem blutrothen Grunde gelb und grau schattirt, zugleich enthält er auch große Stellen, die aus durchsichtigem Spathe bestehen. Aber die Brüche, in welchen man ihn gewonnen hat, und welche zu den Brüchen der neuern Bildung gehöret haben, sind bereits völlig erschöpft.

Bei Saint-Bertrant, nicht weit von Cominges in Cascogne, findet man grünlichen Marmor, welcher mit rothen und zuweilen mit weißen Flecken gezieret ist.

Der sogenannte **Campan** kömmt ebenfalls aus Cascogne, und zwar von Tarbes. Seine Farben, die sich in einander verlaufen, sind roth, grün, isabelle, und mehr oder minder weiß. Die gemeinste Sorte desselben heißt vert-campan, und ist auf einem schönen grünen Grunde mit Weiß gemengt — Alle diese Marmor gehören zu den Marmorn der zweiten Bildung, und man hat sehr

q) Hiſtoire Naturelle de Laguedoc, par M. de Genſanne, tome II. page 199.

große Blöcke davon gewonnen, die zu Säulen getaugt haben.

Wir wollen nun unsere Aufmerksamkeit auch auf andere Länder und Reiche richten, wo wir denn sogleich finden, daß auch sogar Grönland r) an seinen Seegestaden eine Menge Marmor von allerlei Sorten liefert, wovon jedoch die meisten schwarz oder weiß und mit Spathadern durchwachsen sind. Hier ist beinahe das ganze Ufer mit unförmlichen Quaderstücken bedekt, welche aus rothem mit weißen, grünen und andern Adern geziertem Marmor bestehen.

Schweden und England liefern auch Marmor, davon die meisten sehr verschiedene Farben haben.

Teutschland ist auch an Marmor nicht arm. Bei Salzburg s) und Linz findet man weinrothen, olivenfarbigen mit weißen Adern, und mattweißen mit schwärzlichen Adern. Sachsen, das Markgrafthum Bareuth, Schlesien, liefern Marmor, woraus man Standbilder verfertigt, und bei Bremen findet man gelben mit weißen Flecken.

Ohnlängst hat man auch bei Altdorf, nicht weit von Nürnberg, eine Sorte von Marmor entdecket, welche wegen der vielen Belemniten und Ammonshörner, die er enthält, merkwürdig ist. Man gräbt ihn in einer niedrigen sumpfigen Gegend, wo er eine horizontale Lage bildet, welche aber nicht über achtzehen bis neunzehen Zolle mächtig, und acht Schuhe hoch mit Erde überlegt ist, unter welcher sie sich in einen Hügel fortziehet, ohne ihre Richtung zu ändern. Sie ist mit einer großen Menge senkrechter Spalten durchbrochen, die nicht weiter, als vier bis fünf Schuhe von einander abstehen, und immer noch desto näher zusammenrücken, je weiter sich diese Marmorlage aus dem Sumpfe fortziehet, woraus leicht abzunehmen, daß man große Stücken solchen Marmors gewinnen kann. Roh sieht er schiefergrau aus, aber geschliffen

r) Histoire générale des Voyages. tome XIX. page 28.
s) Mèm. de l'Académ. des Scienc. année 1763. page 213.

erscheint er grün mit graubraun gemischt, und ist mit verschiedenen Figuren, welche von den darinnen enthaltenen versteinerten Schnecken herkommen, angenehm erhöhet t).

Lüttich und Flandern liefern ebenfalls bald mehr, bald minder schönen Marmor, der in Ansehung seiner Farben oft sehr verschieden ist. So findet man zum Beispiele in der Gegend von Dinant verschiedene Sorten, davon die erste sehr schön schwarz und rein, die zweite hingegen zwar auch schön schwarz, aber dabei mit einigen weißen Adern durchwachsen ist, indem die dritte auf einem blaßrothen Grunde große weiße Streifen und einige Adern, die vierte hingegen auf einem weiß und weißgrau gemischten Grunde blutrothe Schattirungen zeigt.

Nicht weit von Namur bricht auch schwarzer Marmor, der dem schönen schwarzen Marmor des Bißthums Lüttich an Schwärze und Glanze gleicht, aber er ist zugleich mit einigen grauen Fäden durchwachsen.

Bei Puschiavio, in den Landschaften Grisons, giebt es verschiedene Marmorsorten, davon die eine fleischfarbig, eine andere, die am Berge Jule bricht, schön roth, eine noch andere, die bei Sanada einen ganzen Felsen bildet, weiß, und endlich eine noch andere, die sich zu Tirano vorfindet, vollkommen schwarz ist.

Zu Valmara in Valteline giebt es rothen Marmor, der aber nur in kleinen Stücken bricht, und nur zu schönen Mörseln gebraucht werden kann.

An den Quellen des Rheins in Valais bricht schwarzer Marmor mit weißen Adern.

Auch der Kanton von Glarus liefert solchen schwarzen mit weißen Adern gezierten Marmor. Man findet ihn ferner bei Guppenberg, bei Schwanden und bei Pfefres, wo sich auch graubrauner zeigt, welcher mit gestreiften linsenähnlichen großen Körnern durchschossen ist.

t) Deſcription manuſcrite du marbre d' Altdorf, decouvert par le Sieur Jean Fréderich Baudet, Bourguemaitre, envoyée a M. le Comte de Buffon.

Der Kanton von Zürich liefert schwarzen Marmor, der weiße Adern hat, und bei Bendenchwil bricht. Eine andere Sorte, die auch schwarz ist, aber mit gelben Adern stralt, gräbt man bei Albisrieden.

Der Kanton von Bern u) ist gleichfalls mit Marmor von verschiedener Art gesegnet. Bei Scheuznach findet man welchen, der einen fleischfarbigen Grund hat, und gleich dabei bricht auch schwarzer. Auch zwischen Aigle und Olon ist ein Bruch, der schwarzen Marmor liefert. Aber der schwarze, welcher zu Spiez bricht, ist weiß geädert, und zu Grindelwald bricht wieder vollkommen schwarzer.

Der italienischen Marmorsorten giebt es eine sehr große Anzahl, welche vor allen übrigen europäischen Marmorn in Ansehen stehen. Der von Carrara, welcher weiß ist, bricht an der Küste gegen Genua hin, und zwar in sehr großen Massen, daher man ihn zu allen großen Werken der schönen Baukunst gebrauchen kann. Sein Korn ist krystallisch, und man kann ihn wegen seiner schönen Weiße dem antiken Marmor von Paros füglich an die Seite stellen.

Der Marmor von Saravezza, welcher in eben dem Gebirge bricht, aus welchem der Marmor von Carrara kömmt, hat ein noch feineres Korn, als dieser. Man findet hier auch roth- und weiß-geflekten, welcher wegen der Deutlichkeit und scharfen Begrenzung seiner Flecken einer Breccie ähnlich ist, und gar wohl den Namen der Brocatelle verdient. An manchen Stellen ist er jedoch auch mit einigen schwärzlichen Schattirungen gemischt. Alle diese angeführten Marmor, und auch noch viele andere, die in der Landschaft Sieneſe und in dem Gebiete von Genua brechen, bilden große mächtige Bänke, die fast gar keine Klüfte haben, sondern gleichsam völlig aus Ganzem bestehen, und in welchen man keine Spuhr von

u) M. Guettard. Mém. de l'Académ. des Sc. année 1752. page 325 et suiv.

Schaalthiergehäußen findet, indem sie an deren Statt nur Spathadern und Spathflecken v) enthalten, woraus leicht abzunehmen, daß alle diese Marmor zur Klasse der Marmor von der zweiten Bildung gehören, deren Flecken und Adern einst Hölen und Risse gewesen, die sodann mit Spathmaterie angefüllt worden sind.

Gedachte Gegend von Carrara liefert noch zwo andere Marmorsorten, wovon die eine, die man unschicklicher Weise ägyptisches Grün nennet, auf einem dunkelgrauen Grunde mit weißen und weißblauen oder flachsblüthfarbigen Flecken prangt, indem die andere auf einem hellergrünen Grunde weiße Adern führet und Meergrün heißt.

An den Küsten von Genua findet man Marmor, welcher schiefergrau und schmuzigweiß gemengt erscheint, wenn er noch nicht polirt ist, durch die Politur aber gelb und fleckig wird.

Man gewinnt in dem Gebiete von Genua ferner auch den sogenannten Porto-venere, welcher auf einem schwarzen Grunde mit gelben Adern durchlegt ist. Manchmal hat er auch weiße Adern, und in diesem Falle wird er wenig geschäzt.

Der Marmor von Margora, welcher auf einem schiefergrauen Grunde einige braune oder auch eisenrostfarbige Adern zeigt, ist überaus hart und sehr gemein.

Auf der Insel Elba w) zu Saint-Katharina giebt es einen sehr weitläuftigen Bruch, welcher weißen Marmor, der mit schwarzgrünen Adern prangt, liefert.

Der schöne sicilische Marmor ist auf einem gesättigten rothbraunen Grunde mit blendendweißen und lebhaftisa-

v) Lettres sur la Minéralogie par M. Ferber. trad. par M. le Baron de Dietrich. page 449 & suiv.

w) Obsservations sur les Mines de fer de l'île d'Elbe par M. *Ermenegildo Pini*. Iournal de Physique. Mois de Décemb. 1778.

hellenfarbigen, theils viereckigen, theils länglichen Flecken gezieret.

Alle diese angeführten Marmorsorten sind modern, oder nur erst neuerlich bekannt geworden, denn die Brüche derjenigen, die man antike Marmor nennet, sind, wie ich schon gesagt, izt nicht mehr, und werden gewiß auch nicht wieder aufgefunden werden, weil man sie völlig erschöpft hat, und weil auch die Materie, aus welcher sie sich gebildet hatten, und welche in aufgelöseten alten Marmorn bestand, erschöpft ist. Man zählt nicht mehr, als dreizehen bis vierzehen x) verschiedene Sorten des antiken Marmors, die ich aber nicht alle beschreiben will, weil sichs nicht geziemet, in einer Naturgeschichte Sachen aufzuführen, die nicht mehr in dem Schoße der Mutter Natur selbst, sondern etwa nur noch in Kunstkammern und Antiquitätenkabinetern existiren, aber eins muß ich doch anführen.

Der weiße Marmor von Paros ist unter allen antiken Marmorn der berühmteste. Dieser ist es, dessen sich die großen Künstler der Griechen zu jenen schönen Statüen bedient haben, die wir heute noch nicht nur wegen des vollkommenen Kunstfleißes und Geschmackes, der in diesen erhabenen Werken herrscht, sondern auch wegen der Dauer und Schönheit ihrer Masse, die sich nun bereits über zwanzig Jahrhunderte unversehrt erhalten hat. Man hat gedachten Marmor auf den Inseln Paros, Tinos und Napos gegraben. Sein Korn ist gröber, als das Korn des Marmors von Carrara, und mit einer großen Menge kleiner Spathkrystallen untermengt, welche machen, daß er sich in der Bearbeitung leicht zerbröckelt. Aber eben diese Spathkrystallen sind es auch, die ihn an seinen Aufsenseiten und Kanten fast eben so halbdurchsichtig machen, wie der Alabaster ist, welchem er ohnehin schon in Ansehung seiner nicht allzugroßen Härte ziemlich nahe kömmt. Man gräbt izt noch welchen in den großen Hölen unter

x) Voyez l'Encyclopédie, article Maçonnerie.

dem Gebirge, das die Alten Marpessia genannt haben, und er gehört offenbar zu den Marmorn der neuern Bildung, weil er keine Flecken hat, und keine Schaalthiere oder Versteinerungen enthält. Man hat ihm, wie Plinius meldet, ehemals den Beinamen des Lychnites gegeben, und zwar deswegen, weil die Steinbrecher, um ihn zu gewinnen, in unterirdischen Hölen bei dem Lichte der Fackeln arbeiten mußten. Dapper y) sagt in seiner Beschreibung der Inseln des Archipelagus, daß es in dem Gebirge Merpessia ungewöhnlich tiefe Hölen gebe, in welche kein Tageslicht eindringen könne, wie auch, daß der Großherr und alle türkische Bassen zur Verzierung ihrer prächtigen Paläste sich keines andern als dieses Marmors bedieneten.

Spanien hat eben so, wie Italien und Griechenland, ganze Hügel, ja ganze Gebirge aufzuweisen, die aus weißem Marmor bestehen. Man gewinnet welchen in den Pyreneen bei Bayonne, der dem Marmor von Carrara nahe kömmt, nur daß er ein gröberes Korn hat, und nicht so blendend weiß ist, wie dieser, sondern ein wenig ins Gelbliche zu fallen scheint. Mit jenem von Paros scheint er noch näher übereinzukommen, aber er ist gleichwohl weicher, als dieser, und wegen seiner gelblichscheinenden Farbe weicht er auch von ihm ab. Das nämliche Gebirge liefert auch grünbraunen Marmor, der mit rothen Flecken versehen ist.

Von dem Gebirge Filabres, welches bei Almeria sich erhebt, und gänzlich aus weißem Marmor bestehet, hat uns Herr Bawles z) folgende Nachricht geliefert.

„Damit man sich einen richtigen Begriff von diesem Gebirge machen möge, spricht er, muß man sich einen Marmorblock vorstellen, der wenigstens eine Lieue im Umfange hält, und zwei tausend Schuhe hoch, aber nirgends mit andern Steinen vermengt ist. Sein Gipfel stellt ein

y) Description de l'Archipel. page 254. 261. 262.
z) Histoire Naturelle d'Espagne. page 127 et suiv.

Plattform vor, wo man den Marmor an verschiedenen Stellen wahrnehmen kann, welcher von der Witterung, die doch sonst auch die härtesten Steine zerstöret, sehr wenig Schaden zu leiden scheint — — — — An der einen Seite hat gedachtes Gebirge einen fast völlig senkrechten Abhang, welcher, aus dem Thale her betrachtet, eine ungeheuere mehr als tausend Schuhe hohe Mauer vorstellet, und ganz und gar aus einer einzigen ununterbrochenen Marmormasse bestehet, worinnen man keine Spalten, sondern aufs höchste einige feine, kaum sechs oder sieben Schuhe lange Rißchen wahrnimt."

Nicht weit von Molina findet man fleischfarbigen Marmor, der weiß nüanciret ist, und eine Viertelslieue davon giebt es einen Hügel, der aus röthlich- weiß- und gelb-schattirtem sehr feinkörnigem Marmor bestehet.

Der Marmorbruch, der sich bei Naquera drei Lieus weit von Valenza befindet, liefert sehr dunkelrothen Marmor, der mit feinen schwarzen Adern, die ihm ein ungemein schönes Ansehen ertheilen, geschmükt ist, aber nicht in dicken Massen bricht. Ohngeachtet er am Tage bricht, und ohngeachtet seine Lagen sich nicht in die Teufe ziehen, so ist er doch fest und hart genug, daß man Tischblätter daraus verfertigen kann, die eine sehr schöne Politur annehmen.

Bei Guipuzcoa in Navarra und in der Provinz Barcelona a) giebt es Marmor, der dem Serancolin gleicht.

Asien ist gewiß reicher noch an Marmorn, als Europa, aber man kennet sie nur nicht, und vielleicht sind auch die meisten daselbst noch gar nicht entdekt geworden. Schaw erzählt uns etwas von einem Dendritmarmor, der auf dem Berge Sinai bricht, und von einem röthlichen Marmor, der am rothen Meere gefunden werde. Chardin b) versichert uns, daß man in Persien weißen,

a) Bawles. Hist. Nat. d'Espagne. page 26. 138 et 177.
b) Voyage en Perse. tome II. page 23.

schwarzen, rothen, und roth mit weiß gemengten Marmor finde.

Schina soll, wie die Reisebeschreiber versichern, so reich an Marmorn seyn, daß man dort sogar Brücken daraus bauet. Man gebraucht ihn zu sehr vielen Gebäuden, besonders in der Provinz Schaatong c), wo er vorzüglich in großer Menge gefunden wird. Aber man spricht fast allgemein den Schinesen die Geschicklichkeit ab, den Marmor so, wie die Europäer, zu bearbeiten. Ohngefähr funfzehen Lieues weit von Peking bricht weißer Marmor in ungeheuern Massen, woraus man sehr hohe und sehr dicke Säulen verfertigt hat, welche an einigen Palästen d) des Kaisers zu sehen sind.

Auch in Siam e) giebt es einen schönen weißen Marmorbruch, woraus leicht abzunehmen, daß auch farbiger Marmor daselbst zu finden sey; denn der weiße ist seltener, und ziehet mithin die Aufmerksamkeit mehr auf sich, als der farbige, daher denn diese Beobachter nur von jenem reden, diesen hingegen vernachläßigen, weil sie sich nicht die Mühe genommen haben, sich darnach umzusehen.

Auf den Philippinen f) giebt es auch ungemein schöne weiße Marmor, die den Europäern länger als zwei hundert Jahre lang unbekannt geblieben, und nur erst von Don Estevan Roxas y Melo entdekt geworden sind. Sie liegen an der Morgenseite der Insel Manilla an einem Gebirge, welches von Süden nach Norden etliche Meilen weit sich fortziehet. Allein die Spanier lassen gedachte Brüche liegen, ja sie sprechen nicht einmal mehr davon, und holen lieber den Marmor, den sie auf Manilla brauchen, mit weniger Mühe, aber auch mit größern Kosten, in Schina, wie vormals auch geschehen ist.

c) Histoire générale des Voyages, tome V. page 439.
d) Hist. gén. des Voyag. tome VII. page 515.
e) Hist. gén. des Voyag. tome IX. page 307.
f) Voyage eans les mers de l'Inde par M. *le Gentil*. Paris 1781. tome II. in 4to. page 35 et 36.

Reisende haben auch in Afrika welchen gefunden. Afrikanischer Marmor stand schon bei den Römern in einem hohen Werthe, und kam ohnstreitig von der nördlichen Küste dieses Welttheils. Nun hat zwar Schaw g) die Küsten bei Algier, bei Tunis, und bei dem alten Karthago sehr genau und sorfältig untersucht, aber keine Spuhr von solchen Bänken daselbst mehr gefunden, woraus zu schließen, daß auch diese erschöpft seyn mögen. Indessen beschreibt er doch einen weißen Marmor, den er am Hentele, einem der höchsten Berge des Atlasgebirges, gefunden haben will, und in der Stadt Marocco siehet man wirklich nicht nur Pfeiler, sondern auch öffentliche Wasserbehälter, die aus dergleichem schönen weißen Marmor, der nicht weit von dieser Stadt bricht, gemacht sind.

Amerika liefert in vielen Gegenden Marmor. Herr Guettard beschreibt einen, der weiß und roth ist, bei partage talon de la petite rivière in Kanada gefunden wird, und eine schöne Politur annimt, ob er gleich mit einer Menge kleiner Bleitüpfelchen besäet ist, welche ihm das Ansehen eines Bleiärzes geben.

Verschiedene Reisebeschreiber h) erzählen, daß das Kirchspiel Lapaz in Peru auch mit Marmorn von verschiedenen Farben gesegnet sey. Alphonsus Barba i) redet von Marmorn, die in der Landschaft Atakama brechen, und ebenfalls nicht nur schöne Farben haben, sondern auch einen vortreflichen Glanz annehmen, in folgenden Ausdrücken: „In der Stadt Potosi gab es eine große Platte von solchem Marmor, welche die Gestalt einer Tischplatte hatte, sechs Palmen und sechs Zolle lang, fünf Palmen und sechs Zolle breit, und zween Zolle dicke war. Sie war ungemein schön hellroth, braun, schwarz,

g) Voyage en Afrique, traduit de l'Anglois. tome I, page 303.

h) Hist. gén. des Voyages. tome XIII. page 318.

i) Métallurgie. tome I, page 57 et suiv.

gelb, grün und weiß gegittert — — — — Eine Lieue weit von dem Bergwerke Berenguela giebt es andere Marmorsorten, die nicht minder schön sind, als der Arakamaische, ohngeachtet sie nicht eben diese Mischung und Anordnung der Farben haben, sondern bloß weiß aussehen, und an einigen Stellen etwas Durchsichtigkeit, wie der Alabaster, zeigen."

Aus allen diesen angeführten Nachrichten zusammengenommen sollte man fast schließen, daß der Marmor der zweiten Bildung in der Natur häufiger zu finden sey, als der Marmor der ersten Bildung, weil wir kaum zwei bis drei Sorten mit Abdrücken von Schaalthieren und mit wahren Versteinerungen angetroffen haben; allein die Beobachter schweigen bloß deswegen von diesem leztern stille, weil er kein so feines Korn und keine so schönen Farben hat, auch nicht in so großen ganzen Massen bricht, wie jener, folglich nicht sonderlich gesucht wird. Wegen der vielen Vorzüge, die der Spätmarmor vor dem Urmarmor besizt, hat man immer nur ihn aufgesucht, und leztern vernachlässiget.

Oben haben wir gesehen, daß der Spätmarmor allezeit unter alten Kalchstein- oder Marmor-Bänken liegt, und gleichwohl hat Herr Bawles in Spanien einen hohen Hügel gesehen, der bis an seinem Gipfel aus weißem Marmor, folglich aus wahrem Spätmarmor bestehet, welche Beobachtung meinem Satze zu widersprechen scheint. Allein hier ist zu erwägen, daß der Gipfel dieses Hügels ehemals wirklich die Basis einer großen Höle, die mit hohen Kalchbänken überwölbet gewesen, und worinnen dieser Marmor entstanden ist, ausgemacht habe, woraus leicht abzunehmen, daß die ganze dasige Gegend einst sehr hoch gewesen, nach und nach aber, wie viele andere Kalchgebirge, von welchen wir oben im Artikel von den Kalchsteinen schon geredet haben, abgetragen worden sey.

Urmarmor bestehet bloß aus allerlei Schaalthiergehäußen und Spathmaterien, die vermittelst eines kalchar-

tigen Bindemittels in eine gleiche Masse zusammengekütet sind, folglich weiter keine fremden Materien in ihrer Mischung enthalten, als diejenigen, die ihnen die Farben ertheilt haben, daher denn auch alle Sorten dieses Marmors guten grauen lebendigen Kalch geben. Spätmarmor enthält oft Letten oder Thon in seiner Mischung, und giebt daher nicht immer guten lebendigen Kalch. Die grünen Adern, die den Marmor Campan durchkreuzen, bestehen, zufolge der Versuche des Herrn Bayen k), aus einer schieferartigen Materie; und eben diese Bewandtniß hat es auch mit jenen, die man im Cipolin siehet, indem dagegen seine weißen Adern etwas Quarz in ihrer Mischung enthalten. Die grüue Materie eines besondern Cipulin bestehet, zufolge der Versuche des Herrn Daubenton, aus lauter Glimmer, und eine Stufe rother Marmor, die man Griotte nennet, hat dem Herrn Bayen flachsblüthfarbigen Letten gegeben. Der schwarze antike Marmor von Autün ist sogar nichts weiter, als Brandschiefer l). Man kann aber die Güte derselben durch die Verkalchung erkennen; denn Marmor, welcher so viel Thon enthält, wie der Mergel m), giebt keinen guten Kalch, und wenn er gar aus Thon, Lehm, Lava, und andern glasachtigen Substanzen zusammengesezt ist, so läßt er sich gar nicht verkalchen, und widerstehet auch den Säuren, daher er in diesem Falle nicht zu den Ganz- sondern bloß zu den Halb-Marmorn gezählt werden muß.

k) Bayen. Examen chimique de differentes pierres. Iournal de Physique. Iuillet 1778.

l) Oben hat unser Herr Verfasser den Marmor durch einen festen feinkörnigen Kalchstein erklärt, und izt zählt er zu den Marmorn der zweiten Bildung auch Talg und Schiefer und Erdpech, die doch gar nicht zu den Marmorn gehören. Uebersetzer.

m) Aber mancher Mergel enthält viel, und mancher wenig Thon, daher kann man diesen wieder nicht zum Maaße gebrauchen. Uebersetzer.

Wie diese fremden Materien in die Mischung der Spätmarmor haben gelangen können, und warum nicht alle Spätmarmor so viele fremde Materien enthalten, ist nicht schwer zu begreiffen. Diejenigen nämlich, welche sich unter lauter Kalchstein- und alten Marmor-Bänken in Hölen, wie der Alabaster, gebildet haben, müssen bis auf die Farben nothwendig aus reinen Kalchmaterien bestehen, weil die Tagewässer keine andern als dergleichen Materien in die Hölen hinab haben filtriren können. Diejenigen hingegen, welche in der Nähe von Thon und andern fremden Mineralien entstanden sind, haben ihren Antheil von diesen auch empfangen, daher sie freilich mit Mergel, Thon', Sande, ja sogar nicht selten sogar mit Laven und Erdpech vermischt gefunden werden.

Doch um auf einen besondern Artikel von halbschürigen Steinen, die aus glasachtigen und kalchartigen Materien zusammengesezt sind, zu kommen, so ist zu wissen, daß man zu den sogenannten Kalch- oder Marmor-Breccien einen großen Theil der sogenannten **Puddingsteine** zählen kann, die aus zusammengekütteten abgerundeten Bröckchen bestehen. Wenn hier nämlich die abgerundeten Bröckchen mit ihrem Kütte, der sie zusammen bindet, von einerlei und zwar von kalchartiger Natur sind, so ist klar, daß man sie reine **Marmorbreccien** nennen muß. Bestehen aber die gedachten Bröckchen oder Kriefen aus Kiesel oder Quarz oder aus andern glasachtigen Steinen, und ist auch das Bindemittel glasachtiger Natur, so heißen sie schlechtweg **Puddingsteine**, und sind oft weiter nichts, als zusammengeküttete Quarz- Jaspis- und Porphyr-Trümmer. Bestehen endlich diese Steinarten aus glasachtigen und kalchartigen Materien zugleich, so sind sie halbschürig, man mag sie nun gleich **Breccien** oder **Puddingsteine** nennen.

Weiter oben habe ich schon einmal gesagt, daß die abgerundeten Steine, die man auf dem Bette der Rhone findet, wahre Kalchsteine sind, ohngeachtet sie Herr von

Reaumür für Kieselsteine gehalten hat, und hiervon bin ich nicht nur durch meine eigenen Beobachtungen, sondern auch durch die Beobachtungen einiger meiner Korrespondenten vollkommen überzeugt geworden. Herr von Morveau, ein gelehrter Naturforscher und mein sehr würdiger Freund, schreibt n) mir über diesen Gegenstand folgendergestalt: „Die schwarzgrauen und mit weißen Adern durchwachsenen abgerundeten Steine, die man an den Ufern der Rhone bei niedrigem Wasser so häufig findet, habe ich untersucht, und für Kalchsteine erkannt, welche von Millery aus der Schweiz kommen müssen, weil dieß die einzige Gegend ist, wo dergleichen Steine brechen, und wo die Rhone durchgehet. Von hier aus hat sie die Rhone vier Lieues weit mit sich fortgerissen, und bis dahin allerwegen ihr Bette sowohl als ihre Ufer damit überstreuet, woraus die reißende Gewalt ihres mächtigen Stromes deutlich erhellen mag.“ Allerdings kann ein so schneller Strom, wie die Rhone, große Steine weit mit sich fortwälzen; allein mir scheint gleichwohl der Ursprung solcher abgerundeter Steine weit über den Ursprung der Ströme und Flüsse hinaus zu fallen, denn es giebt ganze Gebirge, die beinahe gänzlich aus dergleichen abgerundeten Steinen bestehen, und zweifelsohne von dem Meere selbst aufgehäuft geworden sind, wovon ich nur Herrn Guettard o) einige Beispiele anführen lassen will. „Die Berge zwischen Saint-Chaumont und Rives-de-Gier sind alle aus lauter abgerundeten Kieseln aufgethürmt, ihre Grundlagen selbst bestehen aus dergleichen Kieseln, und unten ist auch der ganze Weg, der da vorbei führet, mit solchen Kieseln besäet. Bei Bourgnais findet man wieder welche auf den Wegen und Feldern sowohl, als in den Gräben, ja sogar auf den Gipfeln hoher Berge, wie zum Beispiele auf dem, der vor dem Lyonerthore liegt;

n) Lettre de M. de Morveau à M. de Buffon, datée de Bourg en-Bresse le 22 Sept. 1778.

o) Histoire de l'Académ. des Sc. année 1753. page 158.

und alle diese abgerundeten Kiesel sind jenen ähnlich, die man in der Rhone findet. Man findet sie ferner unter einer mit Sande vermengten Mergelschicht, auf dem Wege von Lyon nach Saint-Germain, und bei Fontaine auf einem Berge, welcher durchaus daraus zusammengesezt ist. An Größe kommen die kleinsten einer Nuß, die größten einer Melone gleich, und sind an manchen Stellen so zusammengekittet, daß Puddingsteine daraus entstanden zu seyn scheinen. Der ganze Weg, der an den Ufern der Saone längst hingehet, ist auch damit besäet, indem die Gebirge, die sich zu beiden Seiten des Flusses befinden, daraus zusammengesezt sind.

Herr de la Galissoniere, den Herr Guettard p) redend einführt, hat uns folgende Nachricht von dieser Sache gegeben: „Wenn man von Lyon aus rechter Hand an der Rhone fortgehet, so findet man viele dergleichen abgerundete Steine, und einige Gegenden von Languedoc sind auch damit besäet. Die Ufer der Rhone sind im ganzen Demphinate hoch damit bedekt, ja man findet hier die ganzen umliegenden Gegenden mit solchen Steinen angefüllet, welche mir aber eher schwarze Kalchsteine zu seyn scheinen, als wahre Kiesel. Die meisten sind schwarz, einige aber auch gelb, andere röthlich, noch andere weiß, und an einigen Orten in Puddingsteine zusammengekittet.“

Herr Guettard führt noch verschiedene Gegenden an, in welchen er abgerundete Steine gefunden hat, die zum Theil in große Puddingsteinmassen zusammengekittet sind. „Wenn man den Weg über Luzarchas und Morlaix zurücke gelegt hat, spricht er q), so kömmt man auf einen weißen Kalchberg, welcher mit Pfennigsteinen, zerbrochenen Muscheln, und einer großen Menge abgerundeter Steine von verschiedener Größe angefüllet ist, so, daß man den ganzen Berg als eine große Muschelpudding-

p) Mém. de l'Académ. des Scienc. année 1753. page 159.
q) Hiſtoire de l'Académie des Sc. année 1753. page 186.

steinmasse betrachten kann. Verfolgt man diesen Weg weiter über Creil, Fitzjames, und über die Gegend, welche man gewöhnlich die Folie nennet, so findet man an allen diesen Orten ebenfalls abgerundete Steine, die den Flußkieseln ähnlich sehen, und auch, wie die vorhergehenden, eine schwarze Farbe haben. Diese schwarzen Steine sind eben von derjenigen Art, wie diejenigen, welche ich weit von hier an zwei verschiedenen Orten zwischen Andreville und Epernon im Sande lagenweise gefunden habe.«

Die abgerundeten Steine, die man auf den Plänen bei Crau d'Arles findet, sind auch graublaue Kalchsteine. Im Necker bei Constadt liegen beträchtliche Puddingsteinmassen, die aus weißen, grauen, röthlichen, und andern zusammengekütteten Kalchsteinbrocken bestehen, die von den nahen Gebirgen dahin gekommen seyn müssen, weil diese auch aus dergleichen Steinen zusammengesezt sind.

Man kann den sogenannten antiken Breccienmarmor als einen kalchartigen Puddingstein betrachten, der aus großen abgerundeten, deutlich verschiedenen, weißen, blauen, rothen, schwarzen zusammengekütteten Brocken bestehet, und mithin ein sehr schönes Ansehen hat. So ist ferner auch die Breccie von Aleppo aus isabellenfarbigen abgerundeten Brocken, wie die antike Breccien, zusammengesezt. Die Breccie von Saravege bestehet aus ziemlich großen Brocken, deren einige veilchenblau, andere weiß oder weißgelb sind, und in der gemeinen veilchenblauen Breccie sind einige Brocken groß, andere klein, einige weiß und andere mattveilchenblau, welche leztern jedoch die erstern der Menge nach übertreffen.

Alle kalchartige Puddingsteine sind also wahre Breccien, und man würde keinen Unterschied zwischen Breccien und Puddingsteinen gemacht haben, wenn sie nicht in Ansehung ihres Bindemittels, welches in den sogenannten kalchartigen Puddingsteinen weniger fest ist, und eine minder feine Politur annimt, als in den Breccien, voneinander verschieden wären. Daher fehlt ihnen weiter nichts,

als ein höherer Grad von Versteinerung ihres Bindemittels, um mit wahren Kalchöreccien völlig überein zu kommen, so wie den glasachtigen Puddingsteinen, die aus wahren abgerundeten Quarz- oder Porphyr- oder Jaspis-Brocken bestehen, nichts weiter, als eine stärkere Versteinerung ihres Bindemittels fehlt, um an Härte dem Porphyr oder dem Jaspis gleich zu kommen.

Von dem Gips und Selenit.

Gips und Selenit r) sind kalchartige mit Vitriolsäuere gesättigte Mineralien, die daher allen Säuren vollkommen widerstehen. Selenit ist bloß mit Vitriolsäure gesättigt, Gips hingegen ist mit Vitriolsäure und andern Säuren zugleich gesättigt, wobei zu merken, daß ich diejenige Materie Gips nenne, die die mineralogischen Namenkrämer deswegen Selenit zu nennen pflegen, weil nach ihrer Meynung der Lichtrefler dieses Minerals mit dem Lichtreflexe des Mondes einige Aehnlichkeit hat, welche Aehnlichkeit jedoch Viele nicht wahrnehmen werden.

Beide, Gips und Selenit, sind im Grunde von einerlei Natur und nie sehr hart, sondern oft ziemlich mürbe. Sie erfodern auch, um sich zu verkalchen, einen geringern Grad von Feuer, als der gemeine Kalchstein, verwandeln sich aber nicht in lebendigen Kalch, sondern nur in ein weißes Mehl, welches, mit Wasser angefeuchtet, erstlich zu einem weichen Teige wird, sodann aber an der Luft geschwind verhärtet, so, daß man diesen Teig in Formen gießen oder drücken, und auf eine bequeme Weise allerlei Figuren daraus verfertigen kann.

Verkalcht und mit Wasser verdünnet stoßen diese Materien eben so, wie der lebendige Kalch, einen Rahm von

r) Plâtre et le Gypse. Der Herr verstehet aber unter seinem Plâtre unsern Gips und unter seinem Gypse unsern Selenit, wie aus seiner eigenen Erklärung erhellet. Uebersetzer.

sich, der auf der Oberfläche des Wassers herum schwimmet. Auch nimt man an ihnen eine große Verwandtschaft mit öhligen Materien wahr, die sie begierig in sich schlucken, ohngeachtet sie den Säuren allen Zutritt zu sich versagen, und aus diesem Grunde haben auch schon die Alten den Gips, nach den Zeugnissen des **Plinius**, zum Walken der wollenen Sachen gebraucht, um ihnen dadurch die Fettigkeit zu benehmen. Polirt man ihn daher mit Oehle, so wird er beinah' eben so schön glänzend, wie schöner weißer Marmor.

Die Säure, welche im Gipse die Oberhand hat, ist die Vitriolsäure. Wenn sie nur allein, und nicht mit andern Säuren vermischt, in diesem Minerale, wie im Selenite, zugegen wäre, so könnte man mit Recht behaupten, daß Gips und Selenit eine und eben dieselbe Sache wären. Da aber Versuche, die ich weiter unten anführen werde, deutlich lehren, daß außer der Vitriolsäure auch Kochsalz- und Salpeter-Säure darinne enthalten sind, so kann man Gips und Selenit nicht für Dinge von einerlei Art ansehen, welches besonders unsere Chemisten beherzigen, und nicht mehr sagen mögen, daß s) der Gips nichts weiter sey, als ein Salz, welches aus Kalcherde und Vitriolsäure bestehe, mithin einen wahren Selenit ausmache, denn Gips und Selenit sind voneinander darinne verschieden, daß jener nur Vitriolsäure, dieser aber, wie ich schon gesagt habe, Vitriol- Kochsalz- und Salpeter-Säure in seiner Mischung enthält. Ueberdieses kömmt auch das Produkt, welches man aus Kalcherde und Vitriolsäure bereitet und Selenit genannt hat, weder mit wahren natürlichem Gipse, noch mit natürlichem Selenite so vollkommen überein, daß man Gips und Selenit für einerlei Ding halten kann. **Pott** selbst hat einen beträchtlichen Unterschied zwischen diesen Produkten der Kunst und Natur gefunden, und gewarnt,

s) Dictionaire de Chimie, in 12mo. Paris 1778. tome II page 429.

sie für einerlei anzusehen — Doch ehe wir etwas gewisses von der Beschaffenheit und Anzahl der Bestandtheile des verkalchten Gipses festesetzen, wollen wir ihn erst in seinem natürlichen Zustande betrachten.

Gips bricht, wie der Kalchstein, flötz- oder lagenweise, und ist später als dieser entstanden, wie aus folgenden drei verschiedenen Beobachtungen erhellet.

Erste Beobachtung. Die Gipslagen liegen allemal auf Kalchbänken, und nie liegen Kalchbänke auf Gipslagen. Nur Thon und Mergel, die oft auch mit Lehme vermengt, und bald hoch, bald minder hoch aufeinander gehäufet sind, findet man auf Gipse liegen.

Zweite Beobachtung. Gips ist, seiner erdigen Natur nach, offenbar aus den feinen Theilchen alter Kalchsteinmassen zusammengesintert, weil man keine Schaalthiergehäuße, aber wohl Gebeine von Landthieren, wie wir weiter unten hören werden, in ihm findet, und aus dieser einzigen Beobachtung folgt schon, daß er später, als der Kalchstein, entstanden seyn muß.

Dritte Beobachtung. Die dicken Thonlagen, womit an den meisten Stellen der Gips bedekt ist, scheinen die Quellen zu seyn, aus welchen die Tagewässer die Vitriolsäure in die Gipslage hinabfiltrirt und sie damit gesättigt haben. Wo daher die Natur dergleichen Gipslagen bilden soll, da muß wohl ein gewisses Verhältniß zwischen den Thon- und Kalch-Lagen anzutreffen seyn, ich sage, sie muß an einem Orte, wo Gips entstehen soll, erstlich genug Kreide oder eine andere feine Kalchmaterie finden, und sodann müssen auch die darüberliegenden Thonschichten nicht nur Mächtigkeit genug besitzen, sondern auch eine hinlängliche Menge von Säure, besonders Vitriolsäure, enthalten, die alsdann von den Tagewässern in die Kalcherde hinab geführet werden kann. Wo nun die Thonlagen bloß Vitriolsäure in ihrer Mischung enthalten, und wo daher die Tagewässer nur diese Säure in die Kalcherde hinab führen, da entstehet Selenit.

Wo aber auch Seesalz- und Salpeter-Säure zugleich mit in gedachten Thon- oder Lehm-Lagen enthalten ist, da leiten die Tagewässer auch diese mit in die Kalcherde hinab, und machen mithin Gips aus ihr.

Doch die Säure, die im Gipse enthalten ist, mag kommen woher sie will, so viel bleibt gleichwohl gewiß, daß die Grundsubstanz dieses Minerals nichts weiter, als eine feine Kalcherde ist, welche sich von der Kreide bloß durch die ihr beigemischte Säure unterscheidet, und eben diese beigemischte Säure ist es auch, die den Tropfsteinen, die sich im Gipse bilden, jene besondern Eigeschaften ertheilt, wodurch sie sich von dem Spathe und allen übrigen kalchartigen Konkrezionen unterscheiden. Die sichtbaren Theilchen oder die Körner des Gipses erscheinen, wenn man sie durch das einfache Vergrößerungsglas betrachtet, bald in Gestalt kleiner ineinandergewachsener Prismen, bald in Gestalt länglicher Lamellen mit untermengten gleichförmigen Fibern, die den Fibern des Federalauns ähnlich sind, und eben diese Gestalt auch von der Säure bekommen haben, ohngeachtet sie hier im Alaune aus Thonerde, im Gipse hingegen aus Kalcherde bestehen, wenn man nämlich die Säure bei beiden nicht mitrechnet.

Die meisten Schriftsteller haben mit angeführten beiden Namen des Gipses und Selenits oft eine und eben dieselbe Sache bezeichnet, und keinen Unterschied zwischen beiden gemacht. Wir aber, die wir nicht in eine zweite Verwirrung fallen mögen, wollen bloß diejenigen Sorten kalchartiger mit Säure gesättigter Steine, welche undurchsichtig sind, und in großen Massen, wie die gemeinen Kalchsteine, brechen, Gips nennen, und im Gegentheile den durchsichtigen Materien, die fast von der nämlichen Natur sind, und nur in geringer Menge in Gipsbrüchen mitunter gefunden werden, den Namen des Selenits beilegen.

Gips kömmt in seinem natürlichen Zustande von Aussen mit mildem Kalchsteine überein, indem er keine Politur

annimt, und nicht nur ziemlich mürbe, sondern auch undurchsichtig ist. Selenit hingegen ist allezeit ganzdurchsichtig, und zeigt an seiner bald blaßgrünen, bald blaßgelben, bald weißen Oberfläche immer einen schönen Glanz. Der Name Spiegelstein, den ihm einige Namenhascher in Gesellschaft des gemeinen Volkes beilegen, gründet sich auf eine lächerliche Vergleichung, die wir übergehen, und bloß den bereits einmal festgesezten Namen für ihn beibehalten. Talg ist eben so durchsichtig und glänzend, wie der Selenit, ohngeachtet man ihn weder Spiegelstein noch Altenweiberspiegel, wie den Selenit, nennet, und solche Namen hätten überhaupt gar niemals aus der Feder unserer Gelehrten fließen sollen.

Selenit zerblättert sich, wie der Talg, in feine Lamellen, und im Feuer verliert er auch seine Durchsichtigkeit, wie dieser, im übrigen aber unterscheiden sich diese beiden Mineralien nicht nur innerlich, sondern auch äußerlich gar sehr. Selenit fühlt sich sanft oder gleichsam fettig zwischen den Fingern an, schielt auf dem Bruche, und läßt sich zu Kalche brennen, welche Eigenschaften dem Talge nicht zukommen. Der geringste Grad von Feuer macht den Selenit schon undurchsichtig, und er nimt in der Verkalchung eine schönere Weiße an, als der gemeine Gips.

Selenite mögen aber in einer Gestalt erscheinen, in welcher sie wollen, sie sind allemal Tropfsteine, die sich im Gipse, wie die Spathe im Kalchsteine, gebildet haben. Sie sind bald aus ziemlich großen übereinanderliegenden Lamellen, bald aus einfachen fadenähnlichen vertikalzusammengefügten Fibern, bald aus unregelmäßigkrystallisirten Körnern zusammengesezt. Hierbei muß ich aber erinnern, daß diese drei Arten ihrer innerlichen Struktur nur die meist gewöhnlichen, nicht aber die einzigen seyn sollen, weil ich wohl weiß, daß die Natur in dergleichen Fällen sehr verschiedene Wege gehet, mithin außer angeführten drei Arten von Figuren der sichtbaren Bestandtheile dieses Mine-

rals noch vielerlei andere Gestalten bilden, und sie in eben diesem Minerale zusammenweben kann, wie denn auch ich selbst im Kalchspathe fast unendlich verschiedene Krystallisazionen wahrgenommen habe, woraus zugleich aufs neue erhellen mag, daß man die Krystallisazion überhaupt zu keinem Kennzeichen der Mineralien machen kann.

Herr Sage t), ein gelehrter Scheidekünstler der Akademie der Wissenschaften, unterscheidet neun verschiedene Gipsarten — Die erste Art ist eine weiße, zerreibliche Gipserde, die sich von der Kreide weiter in nichts unterscheidet, als daß die Säuren sie nicht angreiffen — Die zweite ist gipsartiger Alabaster, welcher eine schöne Politur annimt, und halbdurchsichtig ist — Die dritte ist gemeiner harter Gips, welcher aber keine Politur annimt. Die vierte ist jener Selenit, welchen man Spiegelstein oder auch Montmartrischen Talg nennet — Die fünfte Art ist rhomboidalischer Selenit, welchen er in einem roth und grau gemischten Thone auf dem Gebirge Saint-Germain-en-Laye gefunden hat — Die sechste ist zehenseitigprismatischer Selenit, welcher in dem schwarzen Thone der Picardie zu finden seyn soli — Die siebente ist Basaltselenit, welcher sechsseitige Krystallen bildet, und im grauen Thone zu Montmartre gefunden wird — Die achte ist linsenförmigkrystallisirter, halbdurchsichtiger Gips, dessen linsenförmige Krystallen an den Rändern herum scharf oder sehr dünne sind, und grupen- oder drußenweise zusammen hangen. Die neunte endlich ist gestreifter Selenit, welcher aus weißen parallellaufenden glänzenden Fibern bestehet, fast wie weißer Atlas aussiehet, und in Franche-Comte, in Schina, in Sibirien gefunden wird, ohngeachtet man ihn gewöhnlich nur schinesischen Selenit nennet.

Man kann, wie ich glaube, alle durchsichtige Tropfsteine unter drei Hauptklassen zusammen ordnen. Die

t) Elémens de Minéralogie docimastique. Nouvelle Edition. tome I. page 241 et 242.

erste mag alle Quarz- oder Berg-Krystallen, die auch nichts weiter, als überaus harte und ungemein durchsichtige Tropfsteine sind, enthalten. Die zweite kann also alle Kalchspathe in sich fassen, die zwar auch durchsichtig sind, aber doch weit weniger Härte, als die glasachtigen, besitzen. Die dritte endlich wird aus den Seleniten bestehen, die daher auch gipsartige Tropfsteine heißen können, und bei weitem weicher oder milder sind, als die übrigen.

Die höhern oder niedrigern Grade des Feuers, die diesen Tropfsteinen die Durchsichtigkeit benehmen, scheinen der Härte derselben proportionirt zu seyn. Will man Selenit undurchsichtigweiß machen, so braucht man nur ein sehr geringes Feuer dazu. Spath oder Kalchspath erfodert schon einen höhern Feuergrad, um weiß zu werden, und sich zu verkalchen. Bergkrystallen endlich, die unter allen diesen die härtesten sind, widerstehen dem heftigsten Feuer unserer Schmelzöfen sehr lange, und verändern sich wenig darinnen.

Aber die Durchsichtigkeit beruhet auf der Homogenität ihrer Bestandtheile, so wie die Festigkeit und Härte derselben von der größern oder geringern Verwandschaft, folglich von der stärkern oder schwächern Kohäsion gedachter Bestandtheile abhängig ist. Man hat folglich nicht nöthig, ein besonderes Krystallisazionswasser u) zur Ursache der Durchsichtigkeit und Härte der Krystallen anzunehmen, weil die Scheidekünstler wähnen, und dafür halten, daß die Krystallen sogleich ihre Durchsichtigkeit verlieren und in Staub zerfallen, sobald man ihnen durch die Hitze ihr Krystallisazionswasser entziehet. Wir brauchen, sage ich, kein solches Wasser, weil das Feuer die Theilchen der Kry-

u) Mir scheint ein Krystallisazionswasser und ein steinmachender Saft, welchen unser Herr Verfasser selbst sehr oft gebraucht hat, und welcher nach meiner Einsicht auch entbehrlich ist, weil man an dessen Stelle bloß erdige Theilchen und Wasser setzen kann, ziemlich einerlei Sache zu seyn. Uebersetzer.

stallen auch ohne dieses Wasser von einander trennen, und mithin die Krystallen selbst nicht nur undurchsichtig machen, sondern auch zerstören kann, nur daß es bei einigen mehr Kraft hierzu anwenden muß, als bei andern.

Es giebt Gips von verschiedener Farbe. Der weißeste ist immer am härtesten, und wird gebraucht, um die grauen Gips-Decken und Wände damit zu überziehen, weil der leztere sehr grob ist, und schlecht in die Augen fällt. Man hat auch röthlichen, blaßgelben und gemischten. Alle diese Farben kommen von Eisenocher und andern metallischen Theilchen her, die das Wasser aus der Gewächserde mit hinabgenommen hat. Fest und beständig sind sie aber hier nicht, sondern fliegen im Feuer sehr schnelle davon, da sie doch beim Marmor sich im Feuer anfänglich sogar erheben. Wenn man blätterigen Gips ins Feuer bringt, so siehet man ein Blättchen nach dem andern sich erheben und weiß werden, wobei denn auch ihre Durchsichtigkeit zugleich mit verlohren gehet. Alles dieses geschiehet auch beim Stralengips, und überhaupt bei jedem Gips, weil er sich seiner Natur nach immer gleich bleibt, er mag nun eine Struktur haben, welche er will.

Gipsbänke sind eben so, wie die Kalchlagen, von dem Wasser parallel über einander gesezt, und vermittelst horizontaler Klüfte von einander abgesondert. In ihnen haben sich, indem sie austrockneten, auch viele vertikale Ritzen gebildet, vermittelst welcher nun die ganzen Bänke gleichsam in lauter senkrechte Prismen eingetheilt erscheinen. Diese artige Bildung der Gipsbänke hat Herr Desmarets v) zu Montmartre beobachtet, wo diese Gipsprismen gerade zusammengefügt sind, wie an manchen Orten die Basaltpfeiler. Herr Desmarets meynt zwar, daß die Gipsmaterie beim Austrocknen sich zusammengezogen und gedachte regelmäßige Ritzen dadurch bekommen habe. Allein ich glaube vielmehr, daß erweichte Materien, sie mögen nun gleich vom Feuer geschmolzen

v) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1780.

oder vom Wasser aufgeweicht seyn, nicht sowohl durch ihr Zusammenschwinden, als vielmehr durch ihre Ausdehnung dergleichen ziemlich ordentliche Figurazionen annehmen können, wie ich anderwärts w) ausführlicher dargethan habe, woraus erhellen mag, daß angeführte Prismen durch eine Gegenwirkung, die sie wechselseitig auf einander geäußert haben, entstanden seyn müssen. Basalt blähet sich in der Hitze auf, und Gips blähet sich auch während seiner Verhärtung auf, anstatt sich zusammen zu ziehen. Durch dieses Aufblähen pressen sich seine Theile wechselseitig einander seitwärts, und aus diesen Seitenpressungen geschiehet es, daß die einzelnen Parthien desselben eine prismatische Gestalt annehmen, die desto mehr Seiten haben, je stärker sie sich aufblähen, und je stärker sie daher an ihren Seiten einander pressen x).

Gips ist wohl die einzige Materie, die sich sogleich verhärtet, sobald man sie verkalcht, zu Mehle gerieben, und mit Wasser angemacht hat. Er wird, ohne zugesezten Sand, sehr geschwind so hart, wie der beste Mörtel, mit welchem er sich jedoch auch feste verbindet, wenn man ihn hinzusezt. An Festigkeit kömmt er harter Kreide oder mildem Kalchsteine gleich, und ist besonders zu Abgüssen schöner Kunstwerke gut zu gebrauchen, weil er sich aufbläht, folglich die Formen recht genau ausfüllet, indem er gerinnet, oder sich verhärtet — Man kann ihm auch einen geringen Grad von Glanze durch die Politur ertheilen.

Die große Menge der Säure, mit welcher die Kalcherde in allen Gipsarten gesättigt ist, macht nur einen sehr

w) Epoques de la Nature. page 449 et suiv.

x) Diese sonderbare reguläre Wirkung des Aufblähens muß also wohl nur beim Gipse allein Statt finden. Bei allen übrigen Materien lehrt uns, denke ich, die Erfahrung vielmehr, daß das Aufblähen keine Risse, wenigstens keine regulären Risse, sondern bloß eine Vergrößerung des Raumes, den sie einnehmen bewirke, oder vielmehr, daß das Aufblähen weiter nichts, als eben diese Vergrößerung sey. Uebersezer.

geringen Theil der Subſtanz derſelben aus, weil durch ihren Beitritt weder das eigenthümliche Gewicht, noch das Volumen der Kalcherde merklich vermehret wird, und weil gemeiner Kalchſtein, den man zum Kalchbrennen gewöhnlich zu gebrauchen pflegt, wirklich beinahe eben ſo viel eigenthümliches Gewicht beſizt, als der Gips. Aber beim Verkalchen verlieret gemeiner Kalchſtein mehr als ein Drittheil, ja zuweilen gar die Hälfte ſeines Gewichtes, da im Gegentheile der Gips nur ohngefähr ein Viertheil ſeines Gewichts beim Verkalchen verlieret, und um eine gewiſſe Menge lebendigen Kalch zu löſchen, muß man mehr als doppelt ſo viel Waſſer dazu anwenden, da man im Gegentheile, um eine gleich große Menge Gips aufzulöſen, nur eben ſo viel Waſſer dazu gebraucht, ich ſage, zum Löſchen eines Pfundes lebendigen Kalches braucht man mehr als zwei Pfund Waſſer, da man zum Einmachen eines Pfundes gebrannten Gipſes nur ein Pfund Waſſer nöthig hat — Hier muß ich die Beſchreibung einiger Verſuche, die Herr Nadault mit Gipſe gemacht hat, einſchalten.

„Ein Stücke y) Gips von zwei Pfunden, welches ich acht ganzer Stunden lang in dem heftigſten Feuer einer Schmiedeöſſe vor dem Blaſebalge liegen ließ, wog, als ich es wieder herausnahm, nur noch ein Pfund, ſechzehen Loth, drei Quentchen. An ſeinem Volumen ſchien es mir auch ziemlich viel verlohren zu haben. Dazu war es gelblich geworden, und hatte beſonders an ſeiner Oberfläche mehr Härte erlangt, als es zuvor beſaß. Geruch gab es nicht von ſich, und einen Geſchmack konnte ich ihm auch nicht abgewinnen, obgleich Säure darinnen enthalten ſeyn mußte, weil Scheidewaſſer eben ſo wenig Veränderung in ihm hervorzubringen im Stande war, als in zermalmtem Glaſe, und weil das Mehl, welches aus dieſem Stücke Gips entſtand, als ich es zerrieb, mit ihm, nämlich mit dem Scheidewaſſer, keinen Teig machte, der ſich

y) Note communiquée par M. Nadault.

verhärtete, wie doch allemal geschiehet, so oft man dieses Mehl mit gemeinem Wasser anmacht.“

„Diesen Versuch habe ich in der Folge mit einiger Veränderung auf nachstehende Weise wiederholet. Ich ließ ein Stücke Gips in einem Kalchofen so lange brennen, bis die gemeinen Kalchsteine verkalcht waren. Als ich ihn wieder heraus nahm, fand ich, daß er einen sehr durchdringenden Schwefelgerug von sich gab, im übrigen aber, wie der vorige, an seiner Oberfläche gelblich und hart geworden war. Inwendig war er von einer mehr milden Beschaffenheit, als er zu seyn pflegt, wenn man ihn auf die gemeine Art brennet, und weiß war er auch nicht auf dem Bruche, sondern lichtblau. Hierauf legte ich ein Stücke dieses gebrannten Gipses zum zweiten male in den Kalchofen, worinnen er nicht nur an seiner Oberfläche, sondern auch innerlich, noch viel härter ward, als er im ersten Feuer geworden war. Seine blaue Farbe hatte sich in diesem zweiten Feuer erhöhet, aber sein Schwefelgeruch äußerte sich izt nur noch schwach. Dasjenige Stücke, welches nur einmal gebrannt war, konnte man leicht in Mehl zerreiben, dasjenige hingegen, welches den zweiten Brand ausgehalten hatte, war gleichsam mit harten Körnern durchsäet, die sich nur mit einem Hammer zerschlagen ließen. Als ich beide in Mehl zerrieben und mit Wasser eingemacht hatte, da dampfte das erste, das nur einmal gebrannt war, einen fast unerträglichen Schwefelgeruch von sich, welchen ich an dem zweimal gebrannten bei weitem nicht so stark fand. Beide Massen wurden trocken, aber weder hart noch fest.“

„Hierauf ließ ich ein Stücke von ohngefähr drei Pfunden in demjenigen Grade des Feuers verkalchen, den man zum Probiren der Kalchsteine anwendet. Dann ließ ich ihn klar stoßen, und machte ihn mit zwölf Pinten Brunnenwasser an, welches ich zuvor zwo Stunden lang in einem irdenen inwendig lasürtem Gefäße hatte sieden lassen. Hernach goß ich die dünne Brühe, die oben über

Bodensatze stand, in ein anderes Gefäße sanft ab, die ich sofort filtrirte, und endlich ganz einkochen oder kochend gänzlich abduften ließ. Während der Abduftung erzeugte sich auf der Oberfläche dieser Brühe das Krystallisazionshäutchen, welches aus kleinen gipsartigen Konkrezionen zu bestehen schien, die sogleich zu Boden fielen, sobald sie die gehörige Größe erlangt hatten. Als ohngefähr noch eine Weinflasche voll Brühe rückständig war, nahm ich die gedachten präzipitirten Konkrezionen heraus, die ohngefähr zwei Loth wogen, und ungefärbt halbdurchsichtig waren. Auf glühenden Kohlen wurden sie nicht etwa weiß oder mehlig, wie roher Selenit, sondern fast augenblicklich braun. Nun filtrirte ich die noch übrige Weinflasche voll Brühe, die bereits eine hellgelbe Farbe und einen laugenhaften Geschmack angenommen hatte, zum zweiten male, worauf ich sie in einer weiten bauchigen Schaale dem Sandbade übergab, wo es fernerweit ausduftete, und aufs neue gipsartige Konkrezionen zu Boden fallen ließ. Als nur noch ein Weinglas voll Brühe übrig war, da schien mir ihre Farbe noch dunkeler, ihr Geschmack hingegen salzig und sauer zugleich zu seyn. Hierauf nahm ich sie aus dem Sandbade wieder heraus, und filtrirte sie, indem sie noch warm war, zum dritten male. Dann sezte ich sie an einen frischen Ort, und fand am dritten Tage auf dem Boden der Schaale sechs und dreißig schöne kleine Salpeterkrystallen, die, wie bekannt, eine nadelförmige oder eine dünne sechseckigprismatische Gestalt hatten, und auf glühenden Kohlen wie andere reine Salpeterkrystallen verpuften. Nun ließ ich den Rest gedachter Brühe abermals abduften, und es bildete sich noch eine Salzmaterie darinnen, die aber kein Salpeter, sondern Seesalz war, dessen kleine würfelförmigen Krystallen an der Fläche der Schaale feste hiengen, folglich nur wie abgekürzte Pyramiden erschienen. Der übrige geringe Theil der Brühe verwandelte sich nun in eine schmierige zähe Masse, worinnen weiter keine Krystallen zum Vorscheine kommen wollten.“

„Nun ließ ich abermals ein Stücke Gips in einem Kalchofen brennen, welches nach dem Brande zwanzig Loth wog, außen herum sehr hart geworden war, einen starken Schwefelgeruch von sich duftete, und inwendig die schönste Weiße zeigte, durch welche jedoch einige blaue Adern und Flecke hervorstachen. Als ich diesen gebronnten Gips klar gestoßen hatte, nahm ich eine Messerspitze voll davon, und goß einige Tropfen Scheidewasser darauf, welches damit aufbraußete, folglich ihn auflösete, ohngeachtet roher und nicht scharf gebrannter Gips von den Säuren nicht angegriffen wird. Hernach machte ich zwei Loth von obiger gebrannten Gipsmasse mit Wasser an, welches aber nicht, wie die Säure, damit aufbraußete, sondern nur einen äußerst scharfen Schwefelgeruch daraus austrieb. Dieser eingemachte Gips brauchte zu seiner Konsistenz viel mehr Zeit, als gewöhnlich, und hatte weder Härte noch Festigkeit, als er trocken war.“

„Man weiß, daß überhaupt alle Materien, die viel Salz und Schwefel in ihrer Mischung enthalten, gemeiniglich sehr hart sind, wovon uns die Schwefelkieße und viele andere Aerze zu Beispielen dienen können. Man weiß ferner, daß gewisse Salze mit großer Begierde eine beträchtliche Menge Wasser in sich saugen, ohne deswegen zu zergehen, indem sie es vielmehr gleichsam in eine feste trockene Materie verwandeln, wie folgender Versuch lehret. Man lasse ein Pfund Glaubersalz, welches vorher auf einem warmen Ofen oder an den Sonnenstralen recht ausgetrocknet und in ein weißes Mehl zerfallen ist, in einer hinlänglichen Menge Wasser zergehen. Alsdann lasse man die Auflösung bis zum Krystallisazionshäutchen abduften, daß die Krystallen wieder anschießen können, und man wird wohl drei Pfund solcher Krystallen erhalten, zum deutlichen Beweise, daß zwei Pfunde Wasser in ihnen feste geworden seyn müssen. Daraus ist zu schließen, daß auch das wenige Salz, welches im gebrannten Gipse enthalten ist, etwas zu seiner jähen Verhärtung bei-

trage, ohngeachtet ich überzeugt bin, daß die vornehmste Ursache dieser jähen Verhärtung eigentlich der darinn enthaltene Schwefel ist. Gebrannter Gips braußet nämlich zwar mit Wasser nicht so sehr, wie lebendiger Kalch, aber er erwärmt sich etwas und blähet sich auf; welche Erscheinung man gleichwohl für einen geringen Grad von Aufbraußen halten kann. Nun verursacht jedes Aufbraußen eine Ausdehnung oder Verdünnung der Materie, ja selbst eine Entwickelung der festen Luft, welche in deren Mischung enthalten ist; und aus eben dieser Ursache blähet sich auch der eingemachte Gips nach allen Seiten auf. Aber die Luft, welche sich durch dieses Aufblähen zu entwickeln beginnt, wird sogleich von dem Schwefel wieder eingesogen und aufs neue in ihm fixirt, weil der Schwefel nach den Besbachtungen des Hales z) nicht nur viele Luft verschlingt, indem er brennet, sondern auch, indem die Materien, worinnen er zugegen ist, bloß braußen, oder schäumen, oder gähren. Diesen Satz beweiset Hales mit Lichtdachten, die aus alter zerzupfter Leinwand verfertigt, in geschmolzenen Schwefel getaucht und angezündet werden, da dann ein einziger solcher Dacht beim Verbrennen hundert acht und neunzig Kubikzolle atmosphärische Luft verschlungen hat. Man weiß ferner, daß die Luftheilchen, wenn sie fix gemacht sind, und mithin Bestandtheile irgend eines Körpers oder eines Materienklumpens ausmachen, einander eben so stark anziehen, als sie in ihrem freien ungebundenen Stande einander von sich stoßen. Sie halten aber in dem Stande ihrer Gebundenheit einander nicht nur selbst fest, sondern vereinigen sich auch mit gedachten Schwefeltheilchen a) sehr genau, und hieraus wird begreiflich, daß die Luft, welche sich im Gipse während seiner Gährung entwickeln will,

z) Vegetable Staticks, or an Account of some statical Experiments etc. Exp. CIII.

a) Vermuthlich nicht mit brennbaren, sondern nur mit sauren Bestandtheilen des Schwefels. Uebersetzer.

von dem Schwefel aber sofort eingesogen wird, sogleich wieder feste werde, wie auch, daß durch diesen jähen Uebergang der Luft in den Schwefel die jähe Verhärtung des eingemachten Gipses herrühre, an welcher demnach, wie gesagt, hauptsächlich der Schwefel selbst schuldig ist."

Lebendiger Kalch und gebrannter Gips kommen darinnen überein, daß beide sich zerbröckeln und ihre guten Eigenschaften verlieren, wenn man sie lange an der freien feuchten Luft liegen läßt, und man kann sodann weder diesen noch jenen mehr zu dem gewöhnlichen Behufe gebrauchen. Verdorbener lebendiger Kalch braußet und erhizt sich mit Wasser nicht mehr, zergehet auch nicht ordentlich darinnen, und gewinnet keine rechte Konsistenz, wenn man ihn wieder trocken werden läßt; kurz er ist völlig verdorben, und nimt auch durch einen zweiten Brand jene Eigenschaften eines lebendigen Kalchs nicht wieder an. Mit verdorbenem Gipse geht es eben so, weil er sich, mit Wasser eingemacht, auch nicht gehörig aufblähet und verhärtet, wenn er einmal ausgewittert ist.

Gelöschter und wieder getrockneter Kalch erlangt nie die Festigkeit und Härte, die der gebrannte und eingemachte Gips in sehr kurzer Zeit erlangt, und hierinnen unterscheiden sich Kalch und Gips gar sehr von einander. Ohnstreitig kömmt diese Verschiedenheit zum Theil von der verschiedenen Behandlung dieser Materien her. Will man Kalch löschen, so gießt man eine große Menge Wasser hinzu, worauf er sogleich zu braußen anfängt, sich erhizt, und einen laugenhaften Geruch von sich giebt. Dem Gipse giebt man weniger Wasser: er erwärmt sich sodann auch, aber nur wenig, und haucht einen unangenehmen Schwefellebergeruch von sich aus. Aus dem Gipse sowohl als aus dem Kalche gehen, indem sie sich löschen, eine große Menge Lufttheilchen, und andere flüchtige, vitriolische b), bituminöse, salzige Dämpfe fort, welche den Bestandtheilen des Kalches und Gipses ohnfehlbar zum

b) Substances pyriteuses.

Bindemittel dienen, mithin diese zerfallen lassen, wenn sie sich von ihnen entfernen, woraus zugleich abzunehmen, warum die Kohärenz der Kalch- und Gips-Theilchen beim Löschen großentheils vernichtet wird. Sollte nicht auch die Verhärtung des Gipses und Mörtels von diesen flüchtigen Materien, die das Wasser wieder feste macht, herkommen? Durch das Aufgießen des Wassers auf den lebendigen Kalch befestigt man die flüchtigen Materien an die festen oder minder flüchtigen. So lange das Brausen dauert, so lange sind freilich die flüchtigen Materien in heftiger Bewegung, und so lange bemühen sie sich freilich, davon zu fliegen, fliegen auch zum Theil wirklich davon; aber sobald nur genug Wasser das Brausen besänftigt hat, sobald fangen sie an sich in dem Kalche selbst feste zu setzen, und setzen sich auch wirklich darinnen feste, so, daß man solchen gelöschten Kalch wohl Jahrhunderte aufbewahren kann, ohne das Verderben desselben zu fürchten, woraus man nothwendig schließen muß, daß auch gedachte flüchtige Materien darinnen so lange verweilen. Nun pflegt man aber den Kalch eben in diesem Zustande zu Mörtel zu gebrauchen, indem er mit rauhem trockenen Sande vermengt wird, welcher einen Theil seiner wässerigen Feuchtigkeit sogleich an sich nimt, folglich mit ihm eine dicke Masse macht. Aber diese Masse braucht gleichwohl immer noch eine geraume Zeit, ehe sie gänzlich austrocknet und gänzlich sich verhärtet, weil die Feuchtigkeit nur sehr langsam von ihr abduftet. Würde der Gips eben so gelöscht, wie der Kalch, so würde er sich ebenfalls nicht geschwinder, als dieser, verhärten; da man aber nur wenig Wasser dazu anwendet, so verhärtet er sich geschwinder. Man pflegt ihn in die Formen zu gießen, indem er vom Aufbraußen noch ein wenig warm ist. Sein Aufbraußen ist zwar schwach, aber es ist doch ein Aufbraußen, so wie auch die dadurch verursachte Wärme eine Wärme ist, ohngeachtet sie der Hitze des aufbraußenden Kalches bei weitem nicht gleich kömmt, aber dennoch auf zwei Stunden

lang dauert, und zugleich den gedachten Schwefelleberge-ruch macht. Er blähet sich daher in den Formen deswegen auf, weil seine schwammigen Theile von dem eingesogenen Wasser anschwellen und sich ausdehnen. Aber gleich darauf verhärtet er sich gänzlich, weil eben dieses eingesogene Wasser die flüchtigen Bestandtheile desselben fixirt, und mithin die ganze Materie trocken macht, welche sich nun, da sie einmal trocken ist, auch nicht wieder zusammen ziehen kann, sondern aufgeblähet bleiben muß. Hieraus ist klar, daß die geschwinde Verhärtung und Aufblähung desselben großentheils von dem rechten Zeitpunkte abhängt, in welchem er in die Formen gegossen wird. Man kann diesen Satz auch durch den Mörtel beweisen, der aus lebendigem Kalche gemacht wird. Solcher Mörtel verhärtet sich nämlich auch gleich, indem sich der dazu angewandte Kalch löscht, und macht mithin in diesem Falle eben die Erscheinung, die der Gips macht. »Also kann diese jähe Verhärtung des gebrannten und eingemachten Gipses, erinnert Herr Macquer c) sehr weislich, von der genauern Vereinigung derjenigen Theile, die durch das Brennen die Eigenschaften des lebendigen Kalchs erhalten haben, mit andern Theilen, die gleichsam den Sand oder das Bindemittel vorstellen, herkommen — 'Doch ist es auch möglich, fügt eben dieser gelehrte Scheidekünstler hinzu, daß der Gips durch das beigemischte Wasser gleichsam sein Krystallisazionswasser empfange, und sich aufs neue plötzlich und unordentlich krystallisire, folglich dadurch die jähe Verhärtung zeige.“ Aber mir scheint seine erstere Erklärung so deutlich und klar zu seyn, daß ich mich wundere, wie er noch diese zweite hat hinzu fügen können, besonders da sein Krystallisazionswasser, wie das Phlogiston, kein Natur- sondern ein bloßes Kunst-Produkt ist.

Da der Gips aus Kalcherde, die mit Säure gesättigt ist, bestehet, so siehet man, warum sich dünne Schichten

c) Dictionaire de Chimie. page 430.

desselben eben so oft, als kleine Kieß- und Kalchstein-Schichten, zwischen den Thon- und Letten-Lagen erzeugen. Alle diese kleinen dünnen Lagen gehören zu den Lagen der neuern Bildung, und sind von durchfiltrirten Tagewässern erzeugt worden; denn da der Thon immer Kieß- oder Schwefel-Theilchen und Säuren enthält, die Gewächserde hingegen, die den Thon bedekt, immer mit Eisenocher und kleinen Kalchtrümmern vermengt ist, muß das eindringende Regenwasser diese Kalch- Kieß Eisen- und Säuer-Theilchen in sich nehmen, und in die Fugen der Thonlagen hinab führen, um sie daselbst abzusetzen. Findet nun das Filtrirwasser unterwegens nichts weiter, als Kalcherde, die es auflösen und mit sich nehmen kann, so bildet es in der Tiefe zwischen den Thonlagen nur milde Kalchschichten, die sich von den übrigen Kalchschichten der zweiten Bildung nicht unterscheiden. Findet es aber unterwegens außer der Kalcherde auch saure Materien, so bildet es in den Fugen der untern Thonlagen dünne Gipskuchen, die jedoch nur in einer beträchtlichen Tiefe sich bilden, da im Gegentheile die nur gedachten feinen Kalchschichten oftmals gleich oben zwischen den ersten Thonlagen entstehen. Wenn endlich das Filtrirwasser nicht nur Säure und Kalchmaterien, sondern auch Schwefel- und Eisen-Theilchen unterwegens findet, so bildet es Kieß daraus. Pott d) zweifelt also ohne Grund an der kalchartigen Natur des Gipses; denn Thon und Gips haben weiter nichts gemein, als die Säure, die in beiden enthalten ist. Gips hat zu seiner Basis nur Kalcherde, da im Gegentheile die Basis des Thons offenbar die glasachtige Erde ist.

Gleichwie nun die Glaserde in unreinen Thon oder Letten übergehet, wenn sie unter dem Meerwasser mit Säuren und Bitumen vermischt wird, eben so gehet auch die Kalcherde in Gips über, wenn sie sich in Gegenden, die das Meer gesalzen hat, mit Säuren oder Salzen sättiget. Nun wird aber das Meer nicht an allen Orten,

d) Litho-Geognosie. tome II.

sondern nur an einigen eine hinlängliche Menge Salz abgesezt haben, und aus diesem Grunde bilden die Gipshügel nie ganze lange Reihen, wie etwa die Kalchsteinhügel, sondern befinden sich nur an einzelnen Stellen gleichsam isolirt, und es giebt sogar sehr große weite Gegenden, wo man gar keinen Gips findet. Cronstedt e) zählt zum Beispiele den Gips unter diejenigen Mineralien, die in Schweden entweder gar nicht oder doch sehr selten zu finden sind. Wenige Stufen dieses Minerals hatte man auf dem Kupferberge im Alaunschiefer, und eine, die gestreifter Gips war, bei Nykioping ausgegraben. Auf dem Kupferberge, und zwar bei Andrarum, hat man ihn mit Schiefer und Kieß vermengt gefunden, bei Westersilberberg hingegen bricht er in Gesellschaft eines weißen Vitriols. Cronstedt meint auch, daß unter allen dreien mineralischen Säuren nur die Vitriolsäure allein im Stande sey, die Kalcherde mit Wasser in feste Masse zu verhärten, wenn diese nämlich gelinde gebrannt geworden ist. Meersalzsäure kann seiner Meinung nach mit Kalcherde keinen Gips bilden, sondern einen sogenannten fixen Salmiak, der mir aber doch kein Salmiak zu seyn scheint. Was endlich die Salpetersäure betrifft, so hat man sie, wie er sagt, im Mineralreiche noch gar nicht gefunden, und hieraus folgert er, daß die Natur den Gips allemal aus eben den Materien bilde, aus welchen die Kunst ihn bildet, nur daß derjenige, den die Natur macht, mehr Vollkommenheit besitze, als derjenige, den der Scheidekünstler bereitet — Aber genug hievon.

Ohngeachtet nun die Gipslagen immer horizontal über einander niedergesezt sind, so nehmen sie doch nicht, wie die Kalchlagen, an Härte desto mehr zu, je tiefer sie liegen, indem sie in Ansehung ihrer hohen oder niedrigen Lage gar kein gewisses Gesetz beobachten. Oft befinden sich Mergel- Lehm- und Letten-Schichten zwischen ihnen,

e) Experienc. sur le gypse, dans un recueil de Mémoires sur la Chimie, tome II. page 337 et suiv.

wobei zu merken, daß auch fast jede, in Hinsicht auf das Verhältniß der darinn enthaltenen Säure, von eigener Beschaffenheit ist.

Sehr **unvollkommenen** Gips giebt es ebenfalls eine große Menge, und zwar deswegen, weil die Kalcherde sehr oft mit andern Erden vermengt ist, woraus leicht abzunehmen, warum gewöhnlich nur eine gute Gipslage zwischen zwei unreinen oder gemischten Gipslagen liegt.

Im übrigen ist **roher** weißer Gips nie so weiß, wie **gebrannter**, und alle gipsartige Tropfsteine sind ein wenig farbig, werden aber doch durch den Brand weiß. Nur an einigen wenigen Stellen findet man, wie wir weiter oben gehöret haben, ganz weißen durchsichtigen Gips, welchen man unschicklicher Weise **Alabaster** genannt hat.

Selenit ist **reiner Gips**, wie der Kalchspath reiner Kalchstein ist. Kalchspath ist ein Extrakt aus dem Kalchsteine, und Selenit ist ein Extrakt aus dem Gipse. Aber Selenit findet sich vielleicht häufiger in den Gipslagen, als Kalchspath in den Kalchsteinlagen; denn die Selenitschichten, die man zwischen den Gipslagen findet, sind oft etliche Zolle mächtig, indem die vertikalen und horizontalen oder schrägen Klüfte der gedachten Gipslagen sehr oft gänzlich mit solchem Selenite, dessen Gewebe gewöhnlich fadenähnlich ist, angefüllet sind — Man kann den Satz überhaupt gelten lassen, daß im Gipse sich weniger undurchsichtiger Tof zusammen sintert, als im gemeinen Kalchsteine, worinne meistentheils undurchsichtige neue kalchartige Massen entstehen.

Grauer, gelber, röthlicher Gips ist mit metallischen oder andern besondern mineralischen Materien vermischt. Kreide hingegen und zermalmter weißer Kalchstein bilden, wie wir gesehen haben, den schönsten und reinsten Gips, wenn sich keine fremden Mineralien darunter mengen. Mergel, welcher zwar großentheils aus zermalmten Kalchsteine bestehet, aber zugleich mit Letten oder Lehm oder Thone vermengt ist, kann auch nur einen

unreinen groben Gips hervorbringen, der bald mehr, bald minder gefärbt seyn wird, je nachdem der Mergel viel oder wenig Lehm enthält.

„Man kann, spricht Herr Bawles f), die dünnen mit Kalcherde vermengten Thontafeln, die man oft auf den Gipslagen findet, für wahre neue Gipslagen halten, aber sie sind weiter nichts, als ein Gemenge aus Thon und Kalcherde, welches eben im Begriffe ist, in Gips überzugehen; denn der Gips ist wirklich erst neuerlich aus diesen Materien entstanden.“

Gips pflegt eben so wenig unter harten Kalchsteinbänken zu liegen, als Kreide, indem die Hügel, in welchen man ihn findet, gemeiniglich nur aus mürben zerbröckelten Kalchsteinen, unordentlich gebildetem Tuf, und Mergel zusammengesezt sind, mithin keine Kalchbänke mit versteinerten Meeresprodukten enthalten, es wäre denn, daß diese zu unterst unter den Gipslagen lägen. Hieraus wird aber folgen, daß nicht nur diese zerbröckelten Kalch- Kreiden- Tuf- und Mergel-Materien, sondern auch die Gipslagen von spätern Anschwämmungen des Wassers auf die Kalchsteinlagen, die zu unterst liegen, und ein höheres Alter haben, abgesezt worden sind. Aber die ganze Masse dieser Hügel ruhet samt ihren untern alten Kalchsteinlagen und samt allen ihren Gipsen auf Schiefer, der überhaupt allemal die Basis aller Kalch- Kreiden- und Gips-Hügel ist.

Man erlaube mir nun, die verschiedenen Gegenden anzuführen, in welchen beträchtlich große Gipslagen zu finden sind. Wir wollen bei der Anhöhe von Montmartre hinter Paris anfangen. Hier bricht weißer, grauer, röthlicher Gips, und in ihm findet man eine große Menge Selenit oder gipsartigen Tofstein, welcher aus großen durchsichtigen, gelblichen, bald mehr, bald minder dicken, und aus feinen übereinanderliegenden Lamellen zusammengesezten Tafeln bestehet — Doch wir wollen hören, was

f) Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne. page 192.

Herr Guettard von diesen Montmartrischen Gipsbrüchen gesagt hat.

„Die horizontalen Kalchsteinbänke auf der Anhöhe von Montmartre, spricht er g), sind gewöhnlich mit einer Spiegelsteinschicht durchschnitten, die an einigen Stellen wohl einen Schuh, an andern hingegen kaum etliche Zolle mächtig, und gewöhnlich gelb, zuweilen braun oder grünlich, aber allemal durchsichtig, ist. Sie gehet immer in einer Bergart von einer Farbe, und bestehet aus laurer dünnen Lamellen, die zusammen genommen sie selbst ausmachen. Diese dünne Spiegelsteinschicht trennet fast allerwegen die zweite Kalchsteinlage von der darunter befindlichen Gipslage, unter welcher eine zweite Gipslage liegt, welche von jener wieder vermittelst einer Spiegelsteinschicht abgesondert ist. Aber diese leztere Spiegelsteinschicht bestehet aus unordentlich zusammengesezten Massen, die theils an der obern Gipslage zu hangen scheinen, theils auf der untern feste sitzen. An manchen Stellen zeigen sich bloß einzelne oder isolirte Stücken, welche die Figur eines Dreieckes haben, aus dessen Basis ein spitziger Zwickel gleichsam heraus geschnitten zu seyn scheint. Aus dergleichen einzelnen Stücken bestehen auch die übrigen Spiegelsteinschichten, die zwischen den Gipslagen liegen. Beinah' alle haben diese dreieckige Gestalt, und alle lassen sich in dünne Lamellen zerblättern. Was endlich die Kalchsteinlagen betrifft, welche über den Gips- und Selenit- oder Spiegelstein-Schichten liegen, so sind sie mit Adern durchwachsen, und von eben dieser Beschaffenheit sind ziemlich alle Gipsbrüche, die in der Gegend von Paris, bei Passy, bei Montreuil ohnweit Creteil, bei Gagny, und an vielen andern Orten bearbeitet werden.“

Decize in Nivernois und Sombernon in Burgund liefern weißen halbdurchsichtigen Gips, und von dem Gipse, welcher bei dem Charcey, drei Lieues weit westlich von

g) Mém. de l'Académ. des Scienc. année 1763. page 156 et suiv.

Challon an der Saone bricht, schreibt mir Herr von Morey h) folgendes. „Hier bricht sehr schöner weißer und grauer Gips, welcher sich weit und breit in dieser ganzen Gegend vorfindet, und gar nicht tief unter der Gewächserde verborgen liegt. Wenn man auf den Weinbergen gräbt, so entblößet man oft seine obersten Lagen, und er ziehet sich unten an dieser ganzen langen Reihe von Weinbergen fort, welche keinen einfachen Rücken bilden, sondern aus lauter einzelnen Hügeln bestehen. Dieser Gips ist von großer Güte, doch kömmt er dem Montmartrischen und Salinschen an Haltbarkeit nicht ganz gleich, besonders wenn er zu Werken gebraucht werden soll, die an der freien Luft stehen müssen.“

Nun wollen wir auch Herrn Guettard anhören, welcher die Lotharingischen Gipsbrüche beschreibt.

„Der Kanton von Lüneville in Lotharingen, spricht er i), hat mich in Ansehung der Naturgeschichte besonders mit seinem Gipsbruche zu Serbeville, einem nicht weit von Lüneville gelegenen Dorfe, in ein angenehmes Erstaunen gesezt. Hier liegen die Schichten verschiedener Mineralien in folgender Ordnung unter einander. Die erste Schicht ist eine acht und zwanzig Schuhe mächtige Erde. Die zweite ist ein röthlicher zwei bis drei Schuhe mächtiger Gips. Die dritte bestehet aus braunschwarzem châlin, und ist vier Schuhe mächtig. Die vierte stellt ein gelbes Band vor, welches zween Schuhe breit ist. Die fünfte ist grünlicher Schalin, und beträgt vier und fünf Schuhe in der Dicke. Die sechste bestehet aus crasses, die halb gut, halb schlecht sind, und ist drei Schuhe mächtig. Die siebente ist vier Schuhe mächtig, und aus lauter einzelnen Steinen, die man moutons nennet, zusam-

h) Note communiquée par M. Dumorey, Ingenieur en chef de la province de Bourgogne a M. Buffon. le 22 Iuillet 1779.

i) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1763. page 156 et suiv.

mengesezt. Die achte ist nur einen Zoll mächtig, und bestehet aus tarque. Die neunte bestehet aus einzelnen Gipskuchen, und beträgt einen halben Schuh in der Dicke. Die zehnte ist eine graue Gipslage, deren Mächtigkeit einen Schuh beträgt. Die eilfte ist ein Geschiebe, welches aus gelblichen und blaugrauen oder gemischtgefärbten Kalchsteinen mit untermengten Schaalthieren bestehet. Man findet hier Abdrücke von Kammuscheln, ganze versteinerte Kammuscheln, schöne schwarze Dendriten, und andere Versteinerungen mehr. Sie besizt auch eine große Mächtigkeit, welche sich aber nicht bestimmen läßt, weil man den Bruch noch nicht weiter abgeteuft hat — — — Etliche dieser Schichten, besonders die dünnen, ziehen sich wellenförmig zwischen den mächtigern fort, woraus zu schließen, daß das Wasser sie gebildet habe — — — Ohngeachtet man hier schwarzen und weißen Gips zu unterscheiden pflegt, so darf man doch nicht wähnen, daß der sogenannte schwarze wirklich schwarz sey, denn er ist nur weniger weiß, als der eigentliche weiße. Diesen allein sortirt man aus, aber die übrigen Sorten werden alle untereinander geworfen, und führen die gedachten Namen der Schwärze, der crasse, der Röthe, der tarque, der moutons, und der très-noir. Die Röthe ist fleischfarbig oder blaß kirschfarbig. Die tarque ist braunschwarz. Die crasse fällt weißgrau aus. Der eigentliche gute weiße Gips ist auch nicht durchsichtig. Aber einige dieser Gipslagen enthalten mitunter faserigen Gips, welcher schmuzig weiß, halbdurchsichtig, und gleichsam seidenartig ist.“

Herr Dümorey k) hat auch die Gipsbrüche des Delphinats, und Herr Pralon l) die Montmartrischen sehr gut beschrieben.

k) Mémoires sur la Mineralogie du Dauphiné. tome II. pages 273. 279. 286. 289 et 290.

l) Iournal de Physique. Octobr. 1780. page 289 et suiv.

Bei Molina m) in Spanien giebt es ebenfalls verschiedene Gipsbrüche, worunter sich einer befindet, welcher sechzig Schuhe tief ist, und aus mehr als dreißig Lagen, deren einige nur zwo Linien, andere hingegen über zween Schuhe mächtig sind; bestehet, im übrigen aber in allen Lagen von einerlei Beschaffenheit ist. Bei Dovenno n) ohnweit Liria giebt es weiße, graue und rothe Gipslagen. Bei Albaracin findet man rothen Gips auf dem Gipfel eines Berges, welcher einer der höchsten in ganz Spanien ist. Alikante o) hingegen hat eine der niedrigsten Lagen in Spanien, und gleichwohl findet man hier am Fuße eines Hügels rothe, weiße, kastanienbraune, rosenfarbige, schwarze, graue und gelbe Gipslagen, die unter einer gelb, roth und grau gemengten Mergelbank liegen, und gleichsam die Basis eines Hügels oder einer Anhöhe vorstellen.

Nicht nur das Herzogthum Würtemberg, sondern auch andere teutsche Länder liefern Gips, und von dem Gipsbruche Saint-Raphael ohnweit Bologna in Italien hat uns der Graf Marsigli folgende Nachricht ertheilt.

„An p) diesem Orte giebt es drei Sorten von Gipslagen. Die Schichten oder Lagen der ersten Sorte, die die gemeine Scaglia liefern, liegen horizontal, und sind vermittelst zwischenliegender Erdschichten von einander abgesondert. Vormals gebrauchte man diesen Gips zu den Verzierungen der Thüren und Fenster, aber gegenwärtig pflegt man ihn, nachdem er gebrannt und zerstoßen geworden, mit Kalche zu vermischen und Mörtel daraus zu machen, welcher der Feuchtigkeit besser, als der gemeine Kalchmörtel, widerstehet. Die Schichten der zweiten Sorte liefern die sogenannte Scaglíola, und stehen mit ihren Kanten senkrecht auf der Horizontalfläche, indem sie

m) Bowles. Hist. Nat. d'Espagne. page 191 et 192.
n) Bowles. Hist. Nat. d'Esp. page 106.
o) Bowles. Hist. Nat. d'Esp. page 84.
p) Collection académique. Partie étrangère. tome IV. page 476.

die vertikalen Klüfte dieses Gebirges erfüllen. Dieser Gips ist vielleicht jener Spiegelstein des Plinius, und giebt, wenn er gebrannt wird, ein überaus feines weißes Mehl, welches man zu den schönsten weißen Gipsabgüssen anwendet. Die Schichten der dritten Sorte machen mit dem Horizonte einen spitzigen Winkel, und scheinen mit Federalaune große Aehnlichkeit zu haben. Man findet auch in den Klüften dieses Gebirges gewisse Krusten, die bei Gipsbrechern den Namen der Gipsaugen führen, und eine Politur, wie Marmor, annehmen, wenigstens dem schönsten Alabaster in Ansehung der Vertheilung ihrer Farben nichts nachgeben."

„Pohlen ist nicht arm an Gipse, spricht Herr Guettard q). Man findet ihn hier in verschiedenen Gegenden. Besonders bricht in Kleinpohlen zwischen Crovin und Sonez ein schöner Spiegelstein, der auch in Podkamien gemein ist, ja zu Saruki stehen sogar die Keller in Felsen von solchem Gestein — — — Eine andere Sorte von Gips bricht nicht nur bei Goska in Großpohlen zwo Lieues weit von Kenia, sondern auch in verschiedenen Gegenden von Kleinpohlen — — — Auf den Feldern bei Skala-Trembowla findet man welchen, der dem Alabaster ähnlich, nur aber nicht so hart ist, und von Rzaczynskin, der eine Menge pohlnischer Gipsgegenden anführet, für weißen Marmor gehalten wird — — — Man findet ferner auch bei Bolestraszice, und bei Lakadow, zehen Lieues weit von Lemberg in Kleinreußen, durchsichtigen Gips, der zu Fensterscheiben gebraucht wird, folglich Spiegelstein ist — — — Auch der Alun-Scagliola der Italiener, der ebenfalls nichts weiter als ein Spiegelstein ist, findet sich bei Zawale und bei Gzarnakozynce in Podolien, wo viele andere Gegenden auch gemeinen Gips liefern — — — Derjenige, welcher in der Kleinreußischen Starostei Rohatin bricht, ist aus gelblichen, glän-

q) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, page 301 et 302.

zenden, dreieckigen Spiegelsteinstücken zusammengesezt, und kömmt mit jenem pariſiſchen, den man Grygnard nennet, vollkommen überein, und bildet mitunter sehr weit ausgebreitete mächtige Lagen, die aber eben so oft auch dünne und klein sind."

Man findet ferner welchen bei Basel, bei Neufchatel, auf der Insel Cypern, und nicht nur in vielen andern europäischen Gegenden, sondern auch in allen asiatischen Reichen — Schinesen und Ostindier machen sich ihre Meerkatzen oder ihre Götzen daraus.

Man kann daher ohne Bedenken annehmen, daß dieses Minerale in allen Welttheilen, und fast an allen Orten, wo Kalchlagen in der Nähe liegen, zu finden sey, ohngeachtet es nur in besondern Stellen zum Vorscheine kömmt. Aber da er nicht bloß abgemahlne Kalcherde, sondern auch Vitriolsäure zu seiner Entstehung erfodert, so müssen sich zugleich auch Lehm, oder Letten, oder Kieß in der Nähe befinden, die ihre Schwefel- und Säuer-Theilchen der abgemahlnen Kalcherde durch Hilfe der Filtrirwässer ertheilen können.

So hoch auch manche Gipshügel sind, so wenig darf man sie für älter, als die Kalchsteinhügel halten, denn sie sind vielmehr später noch, als diese, entstanden. Dies erhellet nicht nur aus den Beweisgründen, die wir schon oben, wo die Rede von der Bildung des Gipses war, angegeben haben, sondern auch aus der Zusammensetzung dieser Hügel selbst, wie sogleich erhellen soll. Gipslagen sind nicht anders zusammengeordnet, als Kalchlagen; denn ohngeachtet sie auch großentheils parallel über einander liegen, so befolgen sie doch in ihrer Lage nicht leicht eine festgesezte Ordnung, die sich auf die Festigkeit oder Härte, wie bei den Kalchlagen, beziehet, sondern die härtern liegen zwischen den mürben und bröckelichen, ohne sich dabei nach einem gewissen Gesetze zu richten. Bald sind sie mit Letten-, bald mit Mergel- bald mit Kalch- bald mit Kieß- bald mit Kalchstein- bald mit Kalchtrümmer-Lagen über-

legt, woraus leicht abzunehmen, daß ein Gipshügel nichts weiter, als ein großer Haufen von dem Wasser unregelmäßig aufgetragener Schutt ist, in welchem hernach die durchfiltrirten Regenwässer die feine Kalcherde mit Säure gesättigt und Gipslagen daraus gebildet haben. Gebeine von Landthieren, die man im Gipse r) findet, bestätigen den Satz, daß er später, als Kalchstein, entstanden sey, ebenfalls, besonders da man noch nie Schaalthiere darinnen gefunden hat. Endlich sind auch die Materien der gedachten großen Schutthaufen weit minder fest, als die Materien der ältern Kalchbänke, und hierdurch bestätigt sich der Satz von ihrer neuern Bildung ebenfalls.

Demnach bedient sich die Natur auch der Unordnung, um Ordnung daraus zu machen — Sie macht aus den unordentlich aufgethürmten Schutthaufen ordentliche Gipslagen, die sich aber nicht, wie die Kalchlagen, nur nach der horizontalen Richtung von einander trennen, sondern, indem sie nämlich austrocknen, nach allen Richtungen zerspringen, welches alle Materien thun müssen, die zu Anfange ihrer Verhärtung sich, wie der Gips, aufblähen, und aus diesem Grunde ist es geschehen, daß diese Gipslagen gegenwärtig an vielen Stellen aus lauter Prismen, wie viele Basaltberge, zusammengesezt erscheinen — Kalch im Gegentheile blähet sich bei seiner Verhärtung gar nicht auf, sondern ziehet sich vielmehr zusammen, und aus diesem Grunde können seine Lagen beim Austrocknen auch nur nach der horizontalen Richtung zerklaffen — Sind sie aber hin und wieder nach einer andern Richtung zerklaffet, so ist solches nur zufälliger Weise an dünnen mürben Stellen ohne Ordnung und ohne Regel geschehen.

r) Wir besitzen in der Königlichen Naturaliensammlung etliche Hirschkinnladen, die man im Gipse bey Montmartre gefunden hat, und welche auch ihre Zähne noch haben. Verfasser.

Von den halbschürigen oder glasachtigkalch-artigen Mineralien.

Als die Gewässer sich der ersten Trümmer großer glasachtiger Gebirgsmassen bemächtigt hatten, und als die Kalchmaterien im Schooße des Meeres aus den abgelebten Schaalthieren sich zu erzeugen anfiengen, da führten die Wasserwogen sie auch sogleich mit sich entweder dahin oder dorthin, und sezten bald beide Sorten derselben miteinander vermengt zugleich ab, bald ließen sie an einem Orte nur die eine, und an einem andern die andere Sorte fallen. Die Niederschläge oder Bodensätze, die dadurch entstehen mußten, wurden in der Folge desto fester, und ihre Bestandtheile verbanden sich desto inniglicher miteinander, je feiner die Wellen die gedachten glasachtigen und kalchartigen Trümmer aneinander zerrieben hatten. Mergel zeigt uns einen solchen gemischten Bodensatz von der geringsten Festigkeit, und man siehet sogleich, daß in ihm die Kalcherde dem Thone nicht inniglich beigemischt ist, indem diese beiden Bestandtheile desselben weder fein gemahlen sind, noch gehörig miteinander zusammenhangen. Eine bessere Mischung, die aber lange nach Ablaufe der Gewässer erst zu ihrer Vollkommenheit gediehen ist, finden wir am Gipse und Selenite, wo die Natur feingemahlne Kalcherde mit Säure gesättigt und beide inniglich vermischt, folglich ihnen auch mehr Festigkeit, als dem Mergel, ertheilt hat. Eine dritte Mischung, die noch fester, als diese zweite ist, und aus Thon mit Kalcherde vermengt bestehet, zeigt sich in einem besondern blätterigen spathartigen Gestein, dem die teutschen Bergleute und mit ihnen auch die Mineralogen den bizarren Namen des **Hornsteins** s) beilegen. Anfänglich belegten sie nur den

s) Qui avec la forme feuilletée des schistes, et ayant en effet l'argile pour fonds de leur substance, offrent en même

blätterigen Kiesel, welcher wegen seiner braunen Farbe und Halbdurchsichtigkeit t) einigermaaßen dem Horn ähnlich ist, mit gedachtem Namen. **Wallerius** aber traf hierinnen eine Abänderung, und nannte allen spathartigen Schiefer **Hornstein**, er mogte nun viel oder wenig Kalcherde in seiner Mischung enthalten, und hierinnen haben ihm alle folgende Mineralogen nachgeahmt. Man findet aber diesen **Hornschiefer** u) oft in großen Massen, die gewöhnlich an den Schiefergebirgen lehnen, zuweilen aber auch unmittelbar an den Graniten liegen, und aus dieser ihrer Lage scheint wirklich zu folgen, daß ihre Entstehungsepoche, wie ich schon gesagt habe, eben die Epoche der lezten Thonbildung und ersten Kalchbildung gewesen sey, weil sich in ihnen Thon und Kalch zugleich befindet. Auch ist unter allen Thon- und Kalch-Mischungen dieser Hornschiefer am ältesten und am meisten inniglich gemischt. Mit-

temps dans leur texture une figuration spathique, semblable a celle de la pierre calcaire. Also verdient unser Herr Verfasser den Verweis, den er hier den Mineralogen, besonders den teutschen, geben will, selbst wieder. **Hornstein** der Teutschen hat kein blätteriges Gewebe, wie Schiefer, sondern er hat eine körnige Struktur, wie der Flintenstein, und sein Grund bestehet aus Kieselerde, die aber von der Thonerde vielleicht nicht sehr verschieden ist. **Hornschiefer**, nicht **Hornstein**, nennen wir das blätterige Gestein, welches er hier meint. Sein schiste de corne hätte er dafür setzen, und es nicht mit pierre de corne verwechseln sollen. Aber Teutsch mögen die Franzosen nicht lernen. Sie trauen lieber ihren leichtsinnigen Uebersetzern, und glauben eine Sache schon zu wissen, wenn sie sie nur halb wissen. Der Herr Verfasser hätte alles erst genau prüfen, und sodann uns mit Rousseau für tumme Teutsche ausgeben sollen, wenn wir dieses verdienten. **Uebersetzer.**

t) Er ist nur an seinen scharfen Kanten ein wenig durchsichtig, so wie auch der Hornstein ein wenig durchsichtig ist. **Uebersetzer**

u) Schiste spathique. Die teutschen Leser werden verzeihen, daß ich nicht Spathschiefer, sondern lieber Hornschiefer übersetze, ohngeachtet Herr Gr. v. B. nicht will. **Uebersetzer.**

hin muß er freilich eine ungemeine Härte, eine große Festigkeit und eine vorzügliche Feuerbeständigkeit besitzen, in welchen Eigenschaften ihm auch wirklich alle übrige Mineralien, die aus Thon' und Kalch' gemischt sind, sehr weit nachstehen. So kann man zum Beispiele den Mergel durch ein bloßes Waschen oder Schlämmen in seine Bestandtheile, ich meine in Thon und Kalcherde, zersetzen, welches nicht angehen würde, wenn die Materien in ihm sehr inniglich miteinander vermischt wären.

Der gedachte Hornschiefer ist viel härter, als der gemeine Schiefer, von welchem er sich überdies auch durch die ihm beigemischte Kalcherde, die allezeit, nur aber bald in einer größern und bald in einer geringern Menge, in ihm zugegen ist, hinlänglich unterscheidet. Man kann daher dieses Gestein recht füglich Spathschiefer nennen, besonders da Spath zugleich die beigemischte Kalcherde zu erkennen giebt.

Herr von Saussüre sagt v), unsere französischen Mineralogen hätten den Hornstein beständig verkannt, hätten ihn immer mit Schiefer verwechselt, unter welchem leztern Namen man doch alle Arten von Steinen verstehe, die ein blätteriges Gewebe haben, im übrigen aber thon oder mergel oder kalchartig seyn mögen, und auf diese Manier giebt er ihnen wegen einer solchen von ihnen angerichteten Verwirrung einen starken Verweis. Allein diese Mineralogen, die er tadelt, haben

v) Voyage dans les Alpes. tome I. page 77. Herr von Saussüre hat also auch eingesehen, wie unrecht seine Landesleute oft haben, wenn sie uns gewisser Bizarrerien in den Wissenschaften beschuldigen, die sie von uns gelernt haben, und vielleicht noch lernen müssen. Aber da schlägt er gar das Kalb in die Augen, wenn er die Schiefergebirge mit zu Urgebirgen machen will; denn so was paßt ja nicht in die Theorie von der Bildung der Urgebirge aus den Aufblähungen des Glaskerns der Erdkugel und aus den Splittern, die dieser Glaskern zu Bergen aufgethürmt hat. Uebersezer.

einen unendlich kleinern Fehler gemacht, als derjenige ist, in welchen er selbst verfällt, wenn er in die Klasse der Urfelsen den Schiefer aufnimt. Allein um bei diesem Irrthume mich nicht aufzuhalten, will ich nur bemerken, daß er auch sehr irret, wenn er meint, ein Naturforscher habe jemals blätterigen Kalchstein oder blätterigen Mergel zu den Schiefern gezählet. Nur diejenigen blätterigen Steine, die zur Basis ihrer Mischung die Thonerde w) haben, führen bei den Naturforschern den Namen der Schiefer, die aber freilich nicht immer aus reiner Thonerde bestehen, sondern fast allezeit heterogene Materien, wie die Letten, in ihrer Mischung enthalten. Nun ist aber der Hornschiefer aus Thon' und Kalche gemischt, und in dieser Mischung hat allemal der Thon die Oberhand, folglich kann ich ihn mit Recht zu den Schiefern zählen, und man hat eben nicht nöthig, mir eine Benennung desselben lehren zu wollen, die gar keine Beziehung auf seine Eigenschaften hat. Aber indem ich diesem Steine den Gattungsnamen der Schiefer beilege, muß ich freilich auch durch einen Beinamen seine Art zu bezeichnen suchen, und solches geschiehet ja durch das vorgesezte Spath, da ich ihn Spathschiefer nenne, weil er wirklich Kalch- oder Spath-Erde in seiner Mischung enthält, und weil er in der That ein krystallisirtes Gewebe, wie der Spath, auf seinem Bruche zeigt. Aber freilich enthält mein Spathschiefer nicht immer einerlei Menge von Kalcherde in seiner Mischung, sondern bald viel, bald wenig. Derjenige, welcher deren am wenigsten enthält, und beinahe aus lauter Thonerde bestehet, kömmt in Ansehung seines blätterigen Gewebes fast gänzlich mit reinem

w) Nach seinen eigenen Grundsätzen muß unser Herr Verfasser nothwendig alle blätterige Steine zu den Schiefern zählen, oder er hat gar kein Kennzeichen der Schiefer, denn die chemische Analysis will er nicht leiden, wie wir zu Anfange gehöret haben, und ohne diese kann man nicht wissen, ob ein blätteriges Gestein aus lauter Kalcherde bestehet. Uebersetzer.

Schiefer überein x). Aber derjenige, dem sich die Kalcherde reichlich beigesellet hat, zeigt auf dem Bruche ein glänzendes feinschuppiges Korn mit zarten eingewebeten Fibern, und heißt beim **Wallerius** corneus fissilis y). Nicht selten haben sich auch gedachte spathartige Fibern in gestreifte rechtwinkeliche Lamellen miteinander vereinigt, und bilden mithin ein Spathgewebe, das deutlich in die Augen fällt, und einige Mineralogen veranlasset hat, ihren **Hornschiefer**, den **Wallerius** corneum spathosum genannt hat, nun gar **Hornblende** z) zu nennen.

Hornschiefer oder **Spathschiefer** ist überhaupt ein mildes Gestein. Die härteste Sorte desselben pflegt man in Schweden nur **Trapp**, das ist, Escalier, **Treppenstein**, zu nennen, weil er auf dem Bruche lauter kleine Absätze zeigt, welche wie die Stufen einer Treppe untereinander hervorragen.

„Man findet ihn, spricht Herr **Bergmann** a), in Schweden sehr oft in Gebirgen der ersten Ordnung, wo er nicht selten die Gangart ausmacht, ein ungemein feines Korn hat, und zum Probiren der beiden edeln Metalle gebraucht wird — — — Spuhren von Vulkanen giebt es in diesen Gebirgen gar nicht — — — Man findet ihn auch auf manchen Gebirgen lagenweise, besonders in Ostgothland, wo er auf Kalchsteine liegt, welcher mit ver-

x) M. de Saussure, Voyage dans les Alpes, tome I. page 69.

y) Also hat **Wallerius** unsern **Hornschiefer** nicht **Hornstein** genannt, wie der Verfasser kurz vorher behauptet. Man siehet hieraus, daß er den **Wallerius** nicht verstanden habe, weil er corneus fissilis, **Hornschiefer**, durch pierre de corne, **Hornstein**, übersezt, folglich unsern **Hornstein** und **Hornschiefer** für einerlei Sache hält.

z) **Hornblende** oder **blaue Wacke** der Teutschen hat zwar ein feinschuppiges Gewebe, enthält aber keine Spathlamellen, und ist so mürbe, daß man sie mit Fingernägeln zerschaben kann, daher sie wohl keine Abart des Hornschiefers genannt werden darf. **Uebersetzer.**

a) Journal de Physique, Septembre 1780.

steinerten Seethieren gleichsam vollgepfropft ist, und auf einer Sandsteinbank, deren Basis endlich Granit ist, ruhet — — — Auf den Bergen **Kinne-kulle**, **Billingen** und **Mäsberg** bilden die Trapplagen gewöhnlich die abhängigen Rücken derselben, aber in den **Hunne-** und **Halle-Bergen** stehen sie wie Mauern senkrecht, und sind mehr als hundert Schuhe hoch, dabei aber vermittelst einer Menge feiner, theils vertikal, theils horizontal in ihnen entstandener Spalten oder Fugen in lauter vierseitigabgekürzte Pyramiden eingetheilt — — — Gleich unter diesen zerstükten Trapplagen findet man hier eine Schieferbank, welche dem Trappe zur Basis dient, eine horizontale Richtung hat, und mithin den Gedanken, daß der Trapp vielleicht ein vulkanisches Produkt seyn könne, auf keine Weise gestattet."

An einem andern Orte b) giebt Herr **Bergmann** dem Herrn von **Troil** folgende Nachricht von dem Gestein, von welchem hier die Rede ist.

„Auf allen Westgothländischen Flötzgebirgen bestehet jedesmal das oberste Flötz aus **Trapp**, welcher auf einer schwarzen Tafelschieferlage ruhet, und kein Merkmaal einer ehemals erlittenen Schmelzung an sich trägt.

Nun will dieser gelehrte Scheidekünstler und Naturforscher auch dem Basalte die Bildung durchs Feuer absprechen; allein hierinne betrügt er sich, denn dieser ist gewiß einst geschmolzen, und jene Gründe, die er für seine Meinung anführet, und aus der Analogie der Mischung dieser Materien hernimt, beweisen weiter nichts, als daß das Wasser eben so gut, wie das Feuer, diese Materien habe zusammen mischen können. Im c) übrigen versichert er, daß dieses Minerale, der **Trapp** nämlich, im Feuer, ohne sich aufzublähen, schmelze, und in mineralischem Laugensalze auf dem trockenen Wege mit Schäumen, im Boraxe hingegen ohne Schäumen sich auflöse.

b) Lettres sur l'Islande. page 448.
c) Opuscules de M. Bergmann. tome II. differt. 25.

Herr von Morveau hat aus Trapp, den ihm Herr Bergmann zugesandt hatte, mehr als den siebenten Theil, der ganzen Masse desselben, Eisen gezogen.

Gemeiner Hornstein ist minder hart, als Trapp, ja zuweilen ist er so weich, daß man ihn mit Nägeln d) zerschaben kann. Seine Farbe ist gewöhnlich schwarz, oder dunkelgrau, oder lichtgrau, doch giebt es auch grüngrauen, blaugrauen, rothgrauen und braunen. Allemal aber erfodert er kein gar zu starkes Feuer, um zu einem dichten schwarzen Glase zu schmelzen. Wallerius merkt an, daß dieser Stein einen Geruch wie Thon von sich dufte, wenn man ihn mit Wasser befeuchtet, und eine solche Eigenschaft, verbunden mit jenem blätterigen oder schieferartigen Gewebe, welches er auf seinem Bruche zeigt, ist hinreichend, uns zu rechtfertigen, wenn wir ihn in die Klasse der thon- oder schiefer-artigen Steine gesezt haben — Die Natur gehet stufenweise von einfachen Thonsteinen zu den zusammengesezten Schiefern fort, und kömmt endlich gar zu den Spathschiefern, die daher zwar viele Kalcherde in ihrer Mischung enthalten, aber deswegen doch nicht von den Schiefern abgesondert werden dürfen.

Obgleich die Spathschiefer von den Säuren nur wenig angegriffen werden, so geben sie dennoch, wie die Zeolithe und alle übrige aus Kalch- und Kiesel-Erde gemischte Steinarten, einen gallertartigen Niederschlag, wenn man sie mit Salpetersäure auflöset.

Man findet aber dergleichen Spath- oder Horn-Schiefer auf den gemeinen Schiefergebirgen oft in großen Massen, wie denn Herr von Saussüre e), der dieses Mineral nur Hornstein, pierre de corne, nennt, an vielen Stellen der Alpen welchen gefunden hat.

d) Opusc. de M. Bergmann. tome II. page 70. Ob das Bergmann gesagt habe, mögen die Leser, da ich sein Buch nicht bei der Hand habe, selbst untersuchen. Uebersetzer.

e) Voyage dans les Alpes. tome I. page 433.

„Wenn man, spricht er, rechter Hand an der Arve eine halbe Lieue weit von Chamouni fortgehet, so kömmt man an einen Berg, der an seinem Fuße viele klare Quellen hat, und aus Hornstein, roche de corne, mit untermengtem Glimmer und Quarze bestehet. Er ist aus Lagen oder Schichten zusammengesezt, welche beinahe vertikal stehen, hin und wieder aber zerbrochen und von ihrer natürlichen Richtung verschiedentlich abgebogen sind.“

Angeführter Glimmer, der sich in diesem Berge in meinen Spathschiefer f) eingemengt hat, jene benachbarte Lage des Quarzes, und jene steile Lagen der Massen dieses Berges, bestätigen offenbar den Satz, daß nämlich mein Spathschiefer, wie ich weiter oben behauptet habe, gerade damals entstanden sey, als die lezten glasachtigen oder die ersten kalchartigen Mineralien ihr Daseyn erhalten haben. Hier entstand also der Spathschiefer gerade damals, als der Glimmer noch locker auf dem Quarze, von welchem er sich abgeschilfert hatte, zerstreuet umher lag, und man siehet wohl, daß die Lagen, welche aus den abgeschilferten Quarztrümmern durch Beimischung kalchartiger von dem Wasser abgesezter Materien entstanden, deswegen eine sehr steile Richtung haben annehmen müssen, weil sie das Wasser an den steilen Abhang des Quarzkerns dieses Berges angelehnt hat. Herr von Saussüre führt selbst Beispiele g) von dergleichen Hornsteinfelsen an, die an Granitgebirgen lehnen, und gleichwohl meint er, die Granitstreifen, welche zuweilen mitten in diesen Hornsteinfelsen eingeschlossen liegen, wären später darinnen entstanden, als dieser Hornsteinfelsen selbst, welches aber wohl nicht

f) Herr von Saussüre meint hier sicherlich den Horn- oder Spath-Schiefer nicht, sondern den Hornstein, dessen Grunderde die Kieselerde ist, folglich ganz natürlich mit Glimmer und Quarze in Verwandtschaft stehen kann, unserm Herrn Verfasser aber keinen Beweis für seine Hypothese abgiebt. Uebersetzer.

g) Voyage dans les Alpes. tome I. page 531.

seyn kann. Nach meiner Theorie müssen sie vielmehr gleich damals mit in die Hornsteinfelsen gekommen seyn, als diese gebildet wurden, es mag sie nun eine vulkanische Kraft von den Gipfeln des Gebirges, zu welchem sie gehören, in die damals noch weiche Masse der gegenwärtigen Hornsteinfelsen herabgeworfen, oder es mag sie das Meer mit seinen Wogen in diese Kalchlettenmasse geschoben haben, und wir sind weit entfernt, zu glauben, daß diese fälschlich sogenannten Granitgänge, filons de granit, von den hineinfiltrirten Tagewässern durch die Krystallisazion haben entstehen können, ob es gleich Herr von Saussüre sagt. Auf solche Weise kann überhaupt gar kein Urgebirge, sondern etwa nur Spät-Granit h) entstanden seyn. Aber den Spätgranit muß man von dem Urgranite sorgfältig unterscheiden, denn Spätgranit ist freilich aus zusammengekütteten feinen sandähnlichen Trümmern des Urgranits entstanden, da im Gegentheile der Urgranit zu den zusammengesezten primitiven Glasmineralien gehöret, welche ihre Bildung bloß dem Feuer, keinesweges aber dem Wasser, zu verdanken haben. Man darf daher diese beiden Granitsorten nicht, wie der gelehrte Herr Verfasser der Voyage dans les Alpes gethan hat, in eins zusammen werfen, und man darf nicht wähnen, daß primitive Mineralien auf eben die Art entstanden seyn müssen, wie die Nachkömmlinge aus den Trümmern der primitiven entstanden seyn mögen, denn dieses hieße die Genealogie aller Mitglieder des ganzen Mineralreichs über den Haufen werfen — Herr von Saussüre hätte sich durch seine Beobachtung i) selbst überzeugen können, daß ge-

h) Une concrétion secondaire formée par l'aglutination des sables graniteux. Nun ist aber eine solche concrétion nichts weiter, als ein granit secondaire, den wir Gneuß nennen, und solchen granit secondaire hat ohnstreitig Herr von Saussüre gemeint, folglich gehen die Streiche, die der Herr Verfasser hier auf ihn fallen lassen will, alle in den Wind. Uebersezer.

i) Voyage dans les Alpes, tome I, page 533.

dachte Granitstreifen schon damals in die Masse der Hornschieferfelsen gekommen seyn müssen, als diese noch weich gewesen ist, weil die Hornschieferlagen, nach seinen eigenen Bemerkungen, an den Stellen, wo die Granite liegen, sich plötzlich verlieren, oder jäh aus ihrer Lage verdrükt werden, und weil diese Granite selbst feine Ritzen oder Spalten haben, die ihm eine Wirkung eines geringen Schwindens k) zu seyn scheint.

Man findet auch **Spathschiefer**, worinnen Quarz- und Feldspath-Körner eingesprengt liegen, und von dieser Art hat Herr von **Saussüre** an dem Fuße des oben gedachten Berges, der nicht weit von Chamouni liegt, ebenfalls welche gesehen, wie aus folgenden Worten erhellet.

„Die ganze Reihe von Felsen, welche sich von Servoz bis nach Chamouni an der Arve hin ziehen, und Montets heißen, spricht er l), enthalten außer den Hornsteinlagen auch verschiedene andere Arten von Mineralien, besonders Quarz und Feldspath, die doch eigentlich zu den primitiven Gebirgen gehören. An einigen Stellen findet man den Hornstein nur in sehr geringer Menge, und zwar in Gestalt eines grauen mit Quarz- und Feidspath-Körnern in eine feste Masse verhärteten Mehls, und in diesen Stellen finde ich die Bergart von einer sehr großen Härte. An andern Stellen hingegen giebt es grünen Hornstein, welcher nur wenige Quarz- und Feldspath-Körner eingesprengt enthält, zugleich aber in parallelen Gängen bricht, und an diesen Stellen finde ich die Bergart von einer sehr milden Beschaffenheit.“

k) Aus diesem leztern Grunde hat er sie aber eben für Spätgranite, für **Gneuße**, gehalten, die im übrigen freilich älter seyn können, als die Materie, worinnen sie izt liegen. Aber daraus, daß die Hornsteinlagen an den Stellen, wo die Granite liegen, unterbrochen sind, und sich nicht um dieselben herum krümmen, mag wohl folgen, daß die Granite oder Gneuße schon damals in die Hornsteinlagen gefallen seyn müssen, als diese noch etwas weich waren. **Uebersetzer.**

l) Voyage dans les Alpes, tome I. page 425.

Mir scheint es nicht schwer, zu erklären, wie diese gemischten Steinarten haben entstehen können. Man erinnere sich nur, daß die feinzermalmten Trümmer des Quarzes, des Granits, und anderer glasachtigen Materien, deren sich die Gewässer bemächtigt und sie aneinander zermahlen haben, sofort in Thon verwandelt worden sind, wie auch, daß aus dem gröbsten und kräftigsten Sande Sandstein entstanden ist, und man wird sich die Sache gleichfalls leicht erklären. Wo sich nämlich grobe Quarz- Feldspath- und Schörlkörner mit Kalcherde vermengt haben, und mit ihnen in eine feste Masse verwachsen sind, welches besonders an den Abhängen und an den Füßen der Granitgebirge sehr leicht hat geschehen können, ja sehr oft hat geschehen müssen, weil sich die Schaalthiere daselbst vorzüglich angehäufet und in Kalcherde verwandelt haben, da hat nothwendig der angeführte Hornstein, der so nahe bei Graniten bricht, und nicht nur Quarz- sondern auch Feldspath-Körner, oder Trümmer der Granite, enthält, entstehen müssen. Auf eben diese Weise ist auch dasjenige Gestein entstanden, welches Herr von Saussüre m) nur Tafelgranit n) nennet, eine Benennung, die nur in der Sprache eines Naturforschers, welcher unaufhörlich von steilen Lagen redet, einigen Beifall finden kann. Dieser sogenannte Tafelgranit ist aus dünnen Schichten von granitartigem Grieße entstanden, welchen die Wässer von den dabei liegenden Granitfelsen abgemahlen, und schichtweise steil aneinander gelehnt, aber nicht mit fremden kalchartigen Materien vermengt haben. Herr von Saussüre o) hält zwar die nahe Lage des benachbarten Granits, in Ansehung seines Tafelgranits, für eine sehr gleichgiltige Sache, die zu dessen Erzeugung

m) Voyage dans les Alpes. tome I. page 118.

n) Granit veiné. Tafelgranit scheint mir dem Sinne dieses Ausdruckes näher zu kommen, als Granit, welcher gangweise bricht. Uebersetzer.

o) Voyage dans les Alpes. tome I. page 117.

nichts beigetragen habe: allein sie hat eben so viel zur Erzeugung dieses neuen Granits oder dieses Gneußes beigetragen, als der Quarz zur Erzeugung des reinen quarzigen Sandsteins beigetragen hat, welchen man in dessen Nachbarschaft findet. Auf gleiche Weise irret er auch darinne, daß er jenes Gestein, welches nach seinen eigenen Beobachtungen in den erwähnten Hornsteinfelsen ordentliche Gänge bildet, und eine Kalchspathquarzmischung ist, so geradezu Granit p) nennet. Mir scheinen indessen diese halb glasachtigen und halb kalchartigen Gangarten aufs neue zu beweisen, daß die ganzen sogenannten Hornsteinfelsen auch aus vermischten kalchartigen und glasachtigen Materien bestehen müssen, weil sich außerdem keine solchen halbschürigen Materien in ihre leeren Klüfte hätten zusammen sintern und gedachte Gangarten bilden können. Kurz, es ist offenbar, daß der Spathschiefer, oder die Thonkalchmaterie, aus welcher er entstanden ist, so, wie jede zusammengesezte oder halbschürige Steinmasse, nicht habe entstehen können, wofern die oftangeführten einfachen primitiven Mineralien einst nicht zerrüttet oder zerstöret gewesen wären: und wer mit Herrn von Saussüre uns überreden will, daß die großen Urgranitfelsen auf eben die Art, wie die sogenannten neuen Tafelgranite, die in Gängen stehen, haben entstehen können, der ist auch im Stande, uns lehren zu wollen, daß der Urmarmor eine Marmorbreccie, der Jaspis ein Puddingstein sey, so sehr kann man sich versteigen.

Alle bisher angeführte halbschürige Mineralien bestehen eigentlich aus Thonerde, und haben von der Kalcherde nur einen geringen Theil als Zusatz zu ihrer Mischung empfangen. Nun giebt es auch welche, die im Gegentheile hauptsächlich aus Kalcherde bestehen, und nur mit etwas Thonerde versezt sind. Von dieser Art sind viele Marmorsorten, besonders aber der grüne Kampan der

p) Voyage dans les Alpes, tome I. page 427.

Pyreneen, dessen grüne Streifen, wie wir schon oben im Artickel von den Marmorn gehöret haben, wahre Schieferstreifen sind, zwischen welchen rothe breite Kalchstreifen liegen, die die Grundlage dieses zusammengesezten Steins ausmachen. Von dieser Art sind ferner die florentischen Steine, deren Grund ebenfalls Kalcherde ist, von beigemischten Eisentheilchen aber eine leichte Farbe angenommen haben, und eingesprengte kleine Schiefertrümmer enthalten, wie Herr **Bayen** q), der gelehrte Scheidekünstler, deutlich gezeigt hat. Solche zusammengesezte Steine, deren Kalchsteingrund schieferartige Adern durchschneiden, sind minder hart und minder fest, als reiner Marmor, und gedachte schieferartige Streifen oder Adern sind mehr mürbe, als der kalchartige Grund, in welchem sie liegen. daher solche Marmor freilich den Einwirkungen der feuchten scharfen Luft nicht lange widerstehen, woraus zugleich erhellet, warum der **Kampanmarmor**, den man in den Gärten von Trianon und Marly zu Werken der schönen Baukunst gewählet hat, schon seine Schönheit verlieret, ohngeachtet alle diese Werke noch kein Jahrhundert alt sind — Es ist also klar, daß man zu dergleichen Werken allemal ganz reinen Marmor, der gar keine fremden schieferartigen Materien enthält, gebrauchen muß, wenn sie an der freien Luft stehen und lange dauern sollen.

Eine andere kalchartige Masse, die zugleich Thon in ihrer Mischung enthält, pflegt man zu Lion und Genf nur **Molasse** zu nennen, weil sie, so lange sie sich noch in ihrer natürlichen Lagerstätte befindet, sehr weich und milde ist — Herr von **Morveau** hat mir von diesem Molassebruche folgende Nachricht ertheilt.

„Man hat im Jahre 1779 an der Rhone bei Lion eine Straße in einem Berge gebahnet, welcher beinahe gänzlich aus **Molasse** bestehet. Am senkrechten Durchschnitte dieses Berges zeigen sich eine unzählige Menge

q) Examen chimique de differentes pierres.

übereinanderliegender wellenförmiger Schichten, die von verschiedener Mächtigkeit sind, theils ein lockeres, theils ein dichtes Gewebe haben, und sich durch successive Nüancen voneinander unterscheiden, mithin Bodensätze vorstellen, die das Wasser in verschiedenen Epochen gebildet hat. Man siehet hier Grieslagen, die vermittelst anderer zwischenliegender Schichten voneinander getrennet sind, und klar zeigen, daß die Wasserfluthen sie von Zeit zu Zeit wechselsweise aufeinander abgesezt haben."

Molasse bricht also in ziemlich großen Massen, und wird zu Mauersteinen gebraucht, weil sie sich an der trockenen Luft verhärtet. Allein, da sie vom Regen und von der feuchten Luft auch wieder weich werden, so pflegt man zu Genf und in andern Städten, die an der Rhone liegen, und wo man mit solchen Steinen mauert, alle Dächer fünf oder sechs Fuß weit über die Mauern vorspringen zu lassen, auf daß der Regen dadurch von den Mauern hinlänglich abgehalten werde. Besser aber ist es, wenn man dergleichen Steine nicht zu Außenseiten, sondern bloß zu der innerlichen Substanz der Mauern anwendet — Wir wollen hören, was mir Herr von Morveau ferner weit von diesem Gestein gemeldet hat.

„Die Valsimebrücke zu Bellegarde, die nicht weit von dem Orte stehet, wo die Valsime in die Rhone fällt, stüzt sich mit ihren Böschungen an jedem der beiden Ufer des Flusses gegen eine Molassebank, die der Strom während jener großen Wasserfluth des Jahres 1778 über achtzig Schuhe weit ausgehölet und abgespühlet hatte, so, daß die gemauerten Böschungen und Strebepfeiler zulezt in der freien Luft standen, und nichts mehr hatten, woran sie sich lehnen konnten. Man mußte also den Brückenbau aufs neue vornehmen, und unsere Ingenieurs waren so vorsichtig, vorher auszurechnen, wie lange wohl eine solche Brücke ihrer Natur nach stehen könnte, ehe sie den Bau anfiengen; denn aus dieser gefundenen Dauer, und aus der Breite des Molassestreifens, den der Fluß alle Jahrhun-

derte von den Ufern abspühlet, fanden sie die erfoderliche Länge der Brücke, und sezten an beiden Enden noch einen Bogen an — Wenn also die Ufer bis über diese Bogen hinaus von dem Strome losgeweicht und fortgespühlet seyn werden, dann wird auch die ganze Brücke ihre Dienste geleistet haben, und ohnehin aufs neue gebauet werden müssen."

So wenig aber dieses Molassegestein dem Wasser zu widerstehen vermag, so gut widerstehet es dem Feuer, daher man es mit Vortheile zu Gestellsteinen der Oefen, zu Schmiedeössen, zu Heerden und Kaminen zu gebrauchen pflegt.

Wenn wir nun alles kürzlich zusammen nehmen, was wir von den halbschürigen Steinen wissen, so finden wir, daß man in Ansehung ihres Ursprunges drei Hauptsorten derselben unterscheiden kann. Die erste Sorte enthält den **Spathschiefer** oder den **Hornstein**, welcher aus feingemahlnen inniglich vermischten Thon- und Kalch-Materien, als diese weich waren, entstanden ist. Die zweite begreift jene **Schiefermarmor** in sich, in welchen sich die Thonerde der Kalchmaterie nicht inniglich beigemischt, sondern sich nur in die Spalten derselben hinein gezogen, und sich darinnen verhärtet hat. Die dritte bestehet endlich aus denjenigen zweischürigen Mineralien, in welchen sich die Thonerde mit Kalcherde weder genau vermischt, noch sich gehörig darinnen verhärtet hat. **Mergel** und **Molasse** gehören zu dieser Sorte, die unter allen Mineralien ohnstreitig zulezt von dem Meere gebildet worden sind, weil dieses auf seinem Boden heute noch Thon- und Kalch-Trümmer mit einander vermengt, wenn beide Materien nicht weit von einander entfernt liegen — Wo sich also Thon- und Kalch-Trümmer kurz vor dem Abflusse des Meeres wegen der benachbarten Lage ihrer Urfelsen miteinander leichte vermengt haben, da haben sich eben diese Mergel- und Molassen-Lagen gebildet, welche daher nun freilich gleich oben unter der Dammerde liegen müssen.

Thon- und Kalch-Materien sind aber nicht die einzigen, aus welchen die Natur gemischte Mineralien bildet: sie bedient sich vielmehr auch der Gewächserde dazu, die man von den obigen beiden recht wohl unterscheiden muß, weil sie großentheils aus verfaulten Thieren und Gewächsen entstanden ist, und alle wirksame Prinzipien organisirter Wesen, besonders aber das Lebensfeuer derselben, in großer Menge enthält — Natürlich müssen sich diese wirksamen Lebensprinzipien bemühen, stets neue Mineralien zu erzeugen, und wir werden in der Folge sehen, daß die prächtigsten und nützlichsten Mineralien auch in der That aus der Gewächserde, die man bisher immer nur so obenhin betrachtet hat, erzeugt werden.

Von der Gewächserde.

Urglaserde, welche von den feuchten Elementen anfänglich in Staub zermalmt, hernach verfeinert, sodann erweicht, und endlich in Thon verwandelt worden ist, ist es, die wir **elementarische, reine, rohe Erde** nennen. Nicht so ganz roh, wie diese, ist die **Kalcherde**, die das Meer mit seinen Wogen aus den Trümmern zerstörter Schaalthiere bereitet hat. Mehr **organisch**, als roh, ist endlich die **Gewächserde**, welche aus den zerstörten Resten der Thiere und Gewächse bestehet.

Diese drei einfachen Erden, die anfänglich **Thon, Kreide** und **Lehm** gewesen sind, haben sich in der Folge an vielen Stellen miteinander vermengt, und vielfältige Verfeinerungen oder Umbildungen erlitten, ehe sie Bestandtheile der figurirten bessern Mineralien oder auch der Vegetabilien und Animalien haben werden können.

Scheidekünstler und Mineralogen haben über die beiden ersten Hauptsorten dieser Erden viel gestritten und geschrieben, haben Thon- und Kalch-Materien analysirt, haben diese Materien zur Basis der meisten gemischten

Mineralien gemacht, und haben sich überhaupt an diesen Gegenständen lange schon sehr zerarbeitet: aber über die Lehm- oder Gewächserde, die doch wenigstens eben so sehr, wie die Thon- und Kalch-Erde, unsere Aufmerksamkeit hätte auf sich ziehen sollen, hat sich noch keiner hergemacht, worüber man sich billig wundern muß. Man hat sogar den Lehm für Thon gehalten, und aus diesem Hauptirrthume sind viele falsche Urtheile entstanden, die eine unendliche Menge kleinerer Irrthümer erzeugt haben. Wir wollen uns daher bemühen, den Ursprung des Lehms aufzusuchen, so wie wir den Ursprung des Thons aufgesucht haben. Wir werden deutlich sehen, daß diese beiden Erden von ganz verschiedener Natur sind, und nur wenige Eigenschaften miteinander gemein haben. Wir werden sehen, daß weder die Thon- noch die Kalch-Erde so viel Einfluß, wie die Gewächserde, auf die meisten Mineralien der zweiten Bildung haben kann.

Als ein Element betrachtet, befindet sich die Erde überhaupt genommen in allen Materien und Körpern zugegen, und nimt in Gesellschaft der drei übrigen Elemente alle mögliche Formen an. Sie schmilzt, sie fixirt sich, sie versteinert sich, metallisirt sich, ziehet sich zusammen, blähet sich auf, sublimirt sich, wird flüchtig, und organisirt sich. Sie scheint uns eine trockene, undurchsichtige, unschmakhafte, zerreibliche Materie zu seyn, die kein Feuer fängt, aber gern Wasser in sich ziehet, und in ihm zergehet, jedoch sich nicht, wie Salz, darinnen auflöset. Allein da wir die wahre elementarische Erde niemals ganz rein und unvermischt unsern Sinnen darstellen können, so kann man auch nicht wissen, ob ihr diese angeführten Eigenschaften in der That zukommen, und wir müssen zufrieden seyn, vermöge dieser Eigenschaften, als Kennzeichen betrachtet, eine mehr zusammengesezte oder gemischte Erde von einer minder gemischten oder mehr einfachen unterscheiden zu können, denn eine ganz einfache elementarische Erde kann, wie gesagt, kein Scheidekünst-

ler unsern Sinnen darstellen. Man pflegt also diejenigen Erden elementarische Erden zu nennen, welche der Scheidekünstler nicht weiter in verschiedene Erden aufzulösen vermag, und in diesem Sinne genommen wollen wir den reinen **Thon**, die **Kreide** und den **Lehm** als **elementarische Erden** betrachten, weil sie sich weiter nicht zersetzen lassen, ohngeachtet sie gewiß bei weitem noch nicht ganz rein sind, sondern ebenfalls aus Elementen von verschiedener Natur bestehen. **Unter gemischten Erden** hingegen will ich daher nicht nur diejenigen, welche aus diesen dreien **ersten Erden** zusammengesezt sind, sondern auch diejenigen, die noch andere fremde Materien in ihrer Mischung enthalten, verstanden wissen. Mineralien, die nicht nur aus verschiedenen Erden gemischt sind, sondern auch fremde Materien in ihrer Mischung enthalten, sind Sand, Salz, Erdharz, und so weiter. Enthalten sie nur eine geringe Menge heterogener Materien, so zeigen sie die specifischen Eigenschaften des Erdelementes noch deutlich genug: wenn aber die heterogenen Materien in ihnen die Oberhand über die erdigen gewinnen, so verlieren sie die natürlichen Kennzeichen des Erdelementes, indem sie sodann auflösbar, wie die Salze, verbrennbar, wie das Erdharz, metallisch, wie die Metallkalche, und so weiter, werden.

Diese verschiedenen Mischungen sind es auch wirklich, die die Erden schwer oder leicht, dicht oder locker, hart oder weich, rauh oder milde machen. Auch die Farben derselben kommen von den beigemischten Metalltheilchen her, so wie sie ihren scharfen zusammenziehenden Geschmack von beigemischten Salztheilchen, ihren bald angenehmen, bald häßlichen Geruch hingegen von beigemischten aromatischen, öhligen und salzigen Materien empfangen.

Ferner giebt es auch Erden, die das Wasser begierig einsaugen, indem andere dasselbe über sich wegschlüpfen lassen, und nichts davon in sich nehmen. Manche sind überdieses fett, zäh und sehr geschmeidig, andere hingegen

mager, mürbe, und sandig, und rauh. Sie haben alle ihre besondern Eigenschaften, und sind mithin zu verschiedenen Dingen zu gebrauchen. Mit geschmeidigen Thonerden, welche Säure in ihrer Mischung enthalten, pflegt man die Schaafwolle von ihrem fettigen Schmuze zu reinigen, mithin sie als Walkerden zu gebrauchen. Bituminöse vegetabilische Erden, ich meine Torf und Steinkohlen, werden zum Brennen, wie Holz, gebraucht. Viele andere Erden sind in der Mahlerkunst, und viele zum Poliren der Metalle sehr nützlich zu gebrauchen, und so weiter. Daß überdieses auch einige Erdarten das Wachsthum der darein gepflanzten Gewächse mehr befördern, als andere, wie auch, daß man eine an sich unfruchtbare Erde durch Beimischung einer andern fruchtbar machen kann, und endlich, daß die meist unfruchtbaren, rauhen, magern Erden in den Manufakturen oder Künsten von sehr großem Nutzen sind, ist allen meinen Lesern schon längst hinlänglich bekannt.

Die **gemischten Erden** sind also, wie wir sehen, von ungemein verschiedener Art. Nicht so gar sehr weichen **Thon**, **Kreide** und **Lehm**, die wir als **einfache Erden** betrachten, von ihren einmal festgesezten Kennzeichen ab, aber vollkommen gleich bleiben sie sich doch auch nicht immer. Lehm soll zwar aus lauter Trümmern und zerstörten Resten der Thiere und Gewächse bestehen, aber er enthält gleichwohl immer auch bald viel, bald wenig Thon- Kalch- und andere Mineral-Theilchen, die ihm theils das Wasser, theils die Luft, oder die Atmosphäre, zugeführet hat. Kalch soll aus lauter zerstörten Schaalthiergehäußen bestehen, aber er enthält auch bald viel, bald wenig, beigemischten Thon und Lehm oder andere Materien, und so der Thon auch.

Thon liegt zu unterst, und bildet eine Erdlage, die den ganzen Erdkern umgiebt. Auf dieser liegen die Kalchbänke, und auf diesen endlich die allgemeine Lage der Gewächserde, die gleichsam die äußerste Rinde der Erdkugel

vorstellet. Leztere hilft wahrscheinlich auch den Meeresgrund bedecken, weil nicht nur die Ströme täglich eine Menge derselben dahin führen, sondern auch, weil in dem Meere selbst viele Thiere und Gewächse verfaulen, und sich in solche Erde verwandeln.

Doch izt wollen wir nur von dem festen Lande reden, und hier finden wir die Gewächserde in unkultivirten Gegenden weit häufiger und in weit mächtigern Lagen, als in kultivirten, vermuthlich weil der Mensch mit seinem Gehilfen, dem Feuer, in kultivirten Gegenden zu viele belebte oder organisirte Wesen vernichtet, welches in unkultivirten Gegenden, wo jedes Wesen sich selbst überlassen ist, wo jedes Gewächs, jedes Thier sein Alter durchlebt, wo nichts, wie bei uns, vor seiner Vollendung von unzähligen Menschen verwüstet wird, und wo jedes Blatt, jeder Ast, jeder Baum eines natürlichen Todes sterben, folglich sich in Erde verwandeln können, freilich nicht geschiehet — Also hat sich die Gewächserde daselbst von Jahrhunderten zu Jahrhunderten allerdings weit mehr anhäufen können, als in unsern Gegenden, wo wir so viele organisirte Wesen vernichten r).

Auch auf den Plänen und in den Thälern ist die Rinde der Gewächserde weit mächtiger oder dicker, als auf den Bergen und Anhöhen, weil Regen und Wasserfluthen dieselbe von den hohen Gegenden abspühlen, und in die niedrigen herab führen, oder auch wohl gar mit in das Meer nehmen. Ohngeachtet aber die hohen Gegenden

r) Gewächserde ist in kultivirten Gegenden wohl nur dicht und fein, in unkultivirten grob und locker, daher denn in den leztern die Rinde, die aus ihr entstehet, freilich dicker seyn muß, als in den leztern. Wenn auch der Mensch in kultivirten Gegenden viele lebendige Wesen zerstöret, so vernichtet er sie doch nicht, sondern giebt sie der Erde immer wieder, und wenn er deren viele zu früh tödet, so macht er doch auch, daß deren desto mehr erzeugt werden, denn sonst könnte man nicht sagen, das die Länder von ihm kultivirt werden. Uebersezer.

unaufhörlich eine große Menge von ihrer Gewächserde durch die Wasserfluthen verlieren, so nimt sie doch nicht merklich ab, sondern vermehret sich vielmehr noch beständig fort, wenn nur der übertriebene Geiz des Menschen den Erdboden in solchen Gegenden nicht gar zu sehr ausgesogen, oder dessen produktive Kraft nicht gar zu sehr geschwächt hat. Will man sich überzeugen, daß die Menschen diese Kraft wirklich ungemein schwächen können, so darf man nur die Länder, die vor Alters fruchtbar und stark bevölkert gewesen sind, mit neuentdekten Ländern vergleichen, und man wird finden, daß diese lauter Wald, lauter Moraſt, lauter Lehm, jene hingegen lauter trockener Sand, lauter dürre Felsen sind s).

Angeführte äußerste Dammerde bestehet aber, wie gesagt, nicht bloß aus zerstörten Thieren und Gewächsen, sondern sie enthält auch Luftstaub, Bodensatz des Regens, erdige Theilchen des Thaues, Kalch, Thon, Sand, und andere Moterien, die in kultivirten Gegenden, wo der Pflugschar oft von den darunter liegenden verhärteten Let-

s) Welcher entsetzliche Irrthum! Wie schädlich müßten solche längst abgedroschene und widerlegte Meinungen nicht werden, wenn sie bei vernünftigen Menschen einigen Beifall finden sollten? Nicht weil die Menschen ehemals Aegypten, Palästina und den Kirchenstaat kultivirt haben, bestehen diese Länder izt aus dürren Heiden und Sandwüsten, sondern weil schlechte Staatsverwaltung die Kultur nicht begünstigt. Nicht weil der Geiz des Menschen neuentdekte Länder noch nicht ausgesogen hat, sind sie voller guter Modererde und voller Wälder, sondern weil sie ein feuchtes mildes Klima und eine bequeme Lage dazu haben, auch vielleicht von Flüssen gut gewässert werden. Wie viele Sand- und Felsen-Wüsten giebt es nicht, die nie bewohnt gewesen sind, und nie bewohnt werden können? Wer hat aber wohl diese ausgesogen? Kultur saugt kein Land aus, man muß es nur fleißig düngen, und einem gescheuten Landwirthe, der seine Brachfelder mit Futterkräutern besäet, folglich seinem Viehe genug zu fressen geben kann, fehlt es nie an Dünger — Man muß über die schiefen ökonomischen Grundsätze des Herrn Grafen erstaunen. Übersetzer.

tenlagen etwas losreißt, sich sehr häufig in sie einmengen, woraus leicht abzunehmen, daß man sie nirgends ganz rein findet. Man siehet auf solchen hochliegenden Gegenden die Felder oft mit so vielen ausgeackerten Letten- oder Schiefer-Steinen und Kieseln besäet, daß der Ackersmann nicht selten genöthiget ist, solche Felder ganz ungebauet liegen t) zu lassen. Man siehet ferner, daß Felder, die einen Sand- oder Kreiden-Boden haben, und immer nach zwei bis drei Jahren ganz unfruchtbar werden, fast aus lauter Kreide und Sande bestehen, die der Pflug aufgescharret, und in die dünne Gewächserde zu häufig eingemengt hat, woraus erhellen mag, daß die Kultur wirklich die Aecker oft unfruchtbar mache, so, daß man sie nicht anders als durch aufgefahrnen Dünger wieder fruchtbar machen kann.

Ganz rein oder jungfräulich würde die Gewächserde seyn, wenn sie aus lauter Trümmern verfaulter Thiere und Gewächse bestünde; da sie aber mit rohen und heterogenen Materien vermischt ist, so kann man sie halb roh und halb organisch nennen, weil sie aus organischen und rohen Materien bestehet, folglich nicht nur den Thieren und Gewächsen gleichsam zur Nahrung dient, sondern auch figurirte Mineralien bildet, wie wir in der Folge an verschiedenen Beispielen deutlich wahrnehmen werden.

Aber ehe ich diese Beispiele anführen kann, finde ich für nöthig, den Gang, den die Natur bei der Erzeugung und allmähligen Ausbildung dieser Erde gehet, so viel als

t) Deswegen läßt kein gescheuter Landwirth einen Acker liegen; er läßt lieber die Steine von armen Leuten ablesen, und Schlamm darauf fahren, oder Schaafe hin pfergen, und so weiter, kurz, er verbessert seine magern Felder mit so wenigen Kosten, als möglich ist. Sind aber die Berge gar zu steil, so verlohnt sich freilich der Mühe nicht, Ackerland auf ihnen anzulegen. Aber von gar zu steilen Bergen ist hier die Rede nicht, sondern nur von Hügeln, die sich sanft erheben. Uebersetzer.

möglich auszukundschaften. Als eine bloße Sammlung reiner zerstörter Thier- und Gewächs-Trümmer betrachtet, ist sie anfänglich viele Jahre lang ein schwärzlicher, trockener, leichter Staub, der weder geschmeidig ist, noch zusammenhängt, aber sich am Feuer fast wie Torf entzündet, und wirklich wahrer Torf ist, weil in ihr die Holzfibern oft noch nicht verfault sind, sondern sich noch deutlich zu erkennen geben. Nach und nach aber werden die rauhen ungeschmeidigen Theilchen derselben von den Einwirkungen der feuchten Elemente geschmeidig, und verwandeln sich in Lehm, wie folgende Beobachtungen, die ich zu diesem Behufe selbst gemacht habe, zur Genüge lehren.

Als ich noch jung war, da suchte ich mir, es war im Jahre 1734, einen Platz von ohngefähr siebenzig Morgen u) an Größe aus, um Holz darauf zu säen. Dazu theilte ich den Platz ordentlich in Morgen ein, und ließ den Boden an den vier Ecken eines jeden Morgens mit einem Erdbohrer sondiren, um zu erfahren, wie hoch die gute Dammerde an dieser oder jener Stelle läge. Dann machte ich eine Marke an jede Stelle, und schrieb die dabei gefundene Dicke oder Tiefe dieser guten Dammerde in mein Register ein, um auf diese Weise das Resultat meiner Beobachtungen aufbewahren zu können. Mein Holz ward gesäet, es wuchs gut heran, und meine Absicht war, zu erfahren, ob die verschiedene Dicke der gedachten guten Erdrinde, die an einigen Stellen nur zween Schuhe, an andern drei und einen halben betrug, durchaus aber von einer guten Beschaffenheit war, nach dreißig verlaufenen Jahren nicht einige Verschiedenheit in dem Wachsthume dieses Holzes dürfte bewirket haben — Bei dieser Gelegenheit habe ich nun in Absicht auf die Veränderung der verfaulten Gewächstrümmer nachstehende Bemerkungen gemacht.

u) Arpens. Es wird nicht viel darauf ankommen, wenn man auch gleich nicht weiß, wie viele Quadratschuhe ein Arpent, ein Morgen oder Acker hält. Uebersetzer.

Angeführter Holzplatz liegt auf dem platten Gipfel eines unserer höchsten Kalchsteinhügel in Burgund, und hat an seinen meisten Stellen seit undenklichen Zeiten brache gelegen. Auch ist auf ihm die Dammerde weder mit Kreide noch Thone vermischt, weil sich kein Buckel auf ihm erhebt, welcher ihm diese Materien hätte zuführen, und sie seiner Gewächs- oder Damm-Erde, welche allerwegen auf einer harten horizontalen Kalchsteinlage ruhet, ertheilen können. Gleich unter dem Rasen, oder vielmehr unter dem alten Mooße, das die Oberfläche desselben bedekte, ehe ich mein Holz hinein säete, lag durchgängig eine dünne Schicht schwarzer zerreiblicher Erde, die aus den verfaulten Mooßen und kleinen Gräsern der vorhergehenden Jahre entstanden war. Auf diese dünne schwarze Schicht folgte eine braune, deren Theilchen aber ebenfalls keinen Zusammenhang untereinander hatten. Dann folgte eine braungelbe, die schon etwas mehr Festigkeit besaß, als die beiden ersten, und noch immer mehr fester wurde, je tiefer wir durch sie hinab bohreten. Die unterste Schicht endlich, welche sich an den meisten Stellen in der Tiefe zwischen drei Schuhen und viertehalben befand, war oranienfarbig oder gelbroth, sehr fett, geschmeidig, und wie ein vollkommener Bolus anzufühlen — Herr Nadault hat über diese fette Erde einige Versuche angestellt, und mir hierüber 1774 folgende Nachricht zugefertiget.

„Diese oranienfarbige Erde, schreibt er, ist sehr geschmeidig, und läßt sich in allerlei Formen kneten. Daher machte ich kleine Kuchen daraus, die, sobald sie trocken waren, mit großer Begierde vieles Wasser einsogen, und sichtlich nach allen Dimensionen davon anschwollen, sich aber auch wieder zusammenzogen, als ich sie wieder trocken werden ließ. Scheidewasser wirkte eben so wenig in diese Erde, als in den reinen Thon: sie fiel darinnen zu Boden, ohne das geringste Aufschäumen, und ohne einige Auflösung zu verursachen. Nun that ich einen kleinen Kuchen solcher Erde mit einem Klümpchen reinem Thone

zusammen in einen Tiegel, den ich sofort einem gelinden Kohlenfeuer eine Weile lang übergab, worinnen der Thon, wie leicht zu erachten, hart, die Gewächserde hingegen äußerst locker ward, ja sogar einen großen Theil ihrer Masse verlohr, ohngeachtet sie äußerlich viele Eigenschaften des Thons zu haben schien. Außen an ihrer Oberfläche herum war sie zwar etwas verharscht, aber doch so wenig, daß sie mir zwischen den Fingern in Staub zerfiel. Hernach sezte ich einige solche kleine Kuchen von dieser Erde zwischen die Ziegeln in den Ziegelofen, wo sie den Brand mit aushalten mußten. Als ich sie wieder heraus nahm, da hatten sie sich krum gezogen und so sehr verhärtet, daß der Grabestichel nicht einmal mehr gut an ihnen haften wollte, wobei zu merken, daß auch ihre Volumen sich sehr zusammengezogen hatten, ihre Oberflächen hingegen schwarz und verglaset geworden waren, da doch die daneben befindlichen Ziegeln, wie gewöhnlich, ziegelroth aussahen. Diese nämlichen Erdkuchen mußten nun einen zweiten Ziegelbrand aushalten, und in diesem giengen sie in wahres dunkelfarbiges undurchsichtiges Glas über, daher ihre Materie von der Materie der Ziegeln sehr verschieden seyn mußte, indem ein solcher Ziegel durch diesen zweiten Brand nun dunkelblau, und noch etwas mehr hart ward, als er vorher war — Ohne Gebläse kann man die Thon- oder Ziegel-Erde überhaupt in keinem Feuer zu Glase schmelzen."

Wir kehren nun wieder zu meinen eigenen Beobachtungen zurück — Ich fand in dieser oranienfarbigen Erde viele Eisenärzkörner, welche an der obern Seite gedachter Erdschicht braun und zerreiblich, in der untern hingegen schwarz und hart waren — Hieraus aber erhellet offenbar, daß die Erde, welche aus verfaulten Thieren und Gewächsen entstehet, anfänglich Modererde bilde, hernach aber durch Beihilfe der Luft und Feuchtigkeit in eine gelbröthliche Erde übergehe, welche eben der Lehm ist, dessen wir in gegenwärtigem Werke schon oft gedacht

haben — Man siehet ferner hieraus, daß das Eisen, welches in den Gewächsen enthalten ist, sich in der Erde, die aus ihnen entstehet, körnerweise zusammen ziehe, und ihr die gelbe Farbe ertheile — Da überdieses diese Erde hauptsächlich aus Thieren und Gewächsen entstehet, mithin eine große Menge organisirter Substanzen enthält, so erhellet auch, warum sie verschiedene Eigenschaften mit Gewächsen gemein haben muß, ich sage, es ist hieraus klar, warum sie nicht nur ordentlich wie Gewächse brennet, sondern auch eine Asche zurück läßt, welche in einem Grade des Feuers zu Glase schmilzt, welcher den Thon bloß verhärtet — Wenn v) man solche Erde auf weißglüendes Eisen legt, so blähet sie sich auf, und schmilzt zu einer glasartigen Schlacke, die einen Klang von sich giebt — Sie ziehet auch das Wasser weit begieriger, als der Thon, in sich, und scheint wegen ihrer besondern Eigenschaft, vermöge welcher sie an der Zunge kleben bleibt, wenn man daran lekt, die Grundlage aller **Bolarerden** zu seyn, besonders da diese nur in Hölen und Ritzen nicht weit unter der Gewächserde in Gestalt breiter Bälle oder flacher Kuchen liegen, folglich von den eindringenden Tagewässern, die die feinsten Theilchen dieser Lehm- oder Gewächs-Erde losgeweicht haben, darinnen abgesezt worden ist.

Oben, im Artikel **von dem Thone**, habe ich meinen Lesern von den verschiedenen Erdlagen, die in einer 1748 w) gegrabenen, gegen funfzig Schuhe tiefen Grube, zum Vorscheine gekommen sind, ausführliche Nachricht ertheilt, und Ihnen vom Herrn Nadault selbst sagen lassen, daß die oberste Lage eine ohngefähr drei Schuhe

v) Remarque de M. de Grignon.

w) Oben heißt es, man habe die Grube im August 1774 gegraben, und hier heißt es 1748. Welches ist nun die rechte Jahrzahl? Ich weiß wohl, daß die Jahrzahl zu dieser Sache nichts beiträgt; aber man wird gleichwohl dadurch auch gegen andere Nachrichten des Herrn Verfassers mißtrauisch. Uebersetzer.

mächtige Lehmschicht gewesen ist. Meine Leser werden sich noch erinnern, daß die Tagewässer einen großen Theil der feinen Materien dieser gelben Erdschicht aufgeweicht, mit sich in die Teufe genommen, und in den Fugen zwischen den Thon- oder Letten Lagen abgesezt haben. Die oberste Lettenlage, die unmittelbar unter dieser Lehmschicht gelegen hat, ist halb Letten, halb Lehm, und gleichsam aus beiden Materien gelb und grau marmorirt gewesen. Die folgenden Lettenlagen haben schon immer weniger gelbe Materie, folglich weniger Lehm enthalten, bis endlich in einer Teufe von dreißig Schuhen die lehmige Materie sich gänzlich verlohren hat. Man wird sich endlich noch erinnern, daß dieser Lehm in der Teufe nur in die vertikalen und horizontalen Fugen der Lettenschichten eingedrungen ist, und hier die Oberflächen dieser Schichten mit gelben Rinden überzogen, hin und wieder aber auch flache Kießkuchen, die vermittelst zylindrischer Kießbänder an diesen Rinden befestigt gewesen sind, in den Lettenlagen selbst gebildet hat. Aus diesen Beobachtungen schließe ich nun, daß die Gewächs- oder Lehm-Erde von den Tagewässern oft weit in die Teufe hinab geführt werde, und hier zur Erzeugung verschiedener Mineralien, besonders aber des Eisenkießes, mehr als jede andere Erde beitrage. Man darf sich auch über die große Menge dieser Kieße, die oft ganze große Lagen ausmachen, und als Vitriolärze benuzt werden, gar nicht wundern, denn man muß nur die Zeit mit in Rechnung bringen, die nach und nach dergleichen große Lagen gar wohl aus den Tagewässern, die durch die Lehmerde gegangen sind, präzipitiren kann.

Wo aber die Gewächserdenlagen unmittelbar auf dichtem Gestein liegen, durch welche das Regenwasser nicht eindringen, mithin auch keine aufgeweichten Theilchen der Gewächserde hinein führen kann, da kriecht es unter den Gewächserdenlagen auf dem festen dichten Gestein horizontal fort, und läßt hier die aufgeweichten Lehmtheilchen fallen. Nach und nach dringt es jedoch auch in die Poros

des dichten Gesteins, und sezt wenigstens die feinsten Theilchen der bei sich führenden lehmigen Materie darinnen ab, die das Gestein sofort röthlich oder gelb färben. Oft entstehen aber auch Adern und Flecken in solchem Gestein, deren Poros und feine Ritzen mit solcher Lehmerde angefüllet werden, wie dieses unsere Marmor zur Genüge lehren.

Man kann daher überzeugt seyn, daß die Lehmerde, die aus gänzlich zerstörten Thieren und Gewächsen entstehet, nicht nur die wahre Mutter der Eisenärzkörner sey, sondern auch die meisten Elemente des Kießes in sich enthalte. Die übrigen Bestandtheile dieses Lehms, die weder zu Eisenärzkörnern noch zu Kießen taugen, verwandeln sich in Bolus, welches aber alles nicht geschiehet, wenn die Trümmer der Thiere und Gewächse nicht recht fein aufgelöset werden, folglich keinen ganz feinen Lehm geben; denn wo sie nicht vollkommen, sondern nur obenhin zerstöret werden, da behalten sie ihre wesentlichen Eigenschaften noch lange, indem sie nur nach und nach durch beigemischte Säure in Erdharz, in Torf und in Steinkohlen übergehen.

In der Luft werden daher die Gewächse auf eine ganz andere Weise zerstöret, als in dem Wasser. Diejenigen, die in der Luft sterben und liegen bleiben, werden wechselsweise von dem Regen befeuchtet und von der Luft wieder langsam getrocknet, wodurch ihre Bestandtheile sofort in Gährung gerathen, und sogleich die brennbaren davon fliegen lassen, worauf die Fäulniß plötzlich erfolgt, welche allen vegetabilischen Körpern die Verbrennbarkeit, wie bekannt, großentheils raubt, wenn sie dieselben durchaus angegriffen hat. Hieraus ist aber klar, warum Rasen und Lehm nicht zu der Anzahl wahrer verbrennbarer Materien gehören können, ohngeachtet sie aus Gewächsen entstehen, und sie pflegen sich auch in der That eher zu verzehren, und eher zu schmelzen, als zu brennen,

eben weil ihre entzündbaren Prinzipien x) während ihrer Fäulniß durch die Gährung verlohren gegangen, und weil daher nur die Erd- Eisen- und andere fixe Materien, die zu den Bestandtheilen der Gewächserde gehören, zurück geblieben sind. Wenn aber die Gewächse in Moräste fallen, oder von Wasserfluthen in das Meer geschwämmt werden, so verfaulen sie zwar auch, behalten aber ihre entzündbaren Prinzipien bei sich, weil sie nur eine langsame Gährung auszuhalten haben, die bloß das Oehl derselben in Bitumen verwandelt, weiter aber keine Veränderung in ihnen hervorbringt. Sie verwandeln sich daher unter dem Wasser oder in den Morästen in Torf oder Steinkohlen, so wie sie sich über dem Wasser oder in der freien Luft in Rasenerde und Lehm verwandeln.

Lehm enthält zuweilen eine so große Menge von Eisentheilchen, daß man ihn füglich Eisenrosterde nennen, und als ein Eisenärz betrachten kann. Aus diesem Lehme haben aber auch nicht nur die Eisenärzkörner, die man oft in ihm findet, sondern auch alle übrige Eisenärze, die gegenwärtig flötz- und gangweise brechen, ihren Ursprung erhalten, und sind hernach nur durch große Wasserfluthen oder durch die Kräfte der anspühlenden Meereswogen von diesem Lehme theils nur entblößet, theils gar von ihm abgesondert worden. Man findet auch diesen Eisenrost bald in seiner natürlichen Gestalt, bald gekörnt, unter und auf der ganzen Oberfläche der Erde in dünnen Lagen ausgebreitet, und es ist sehr leicht möglich, ja nothwendig, daß unsere Nachkommenschaft y) einst an Eisen großen Mangel werde

x) Les principes inflammables, ou combustibles. Diese würde ich durch brennbare Materien geben, allein der Herr Verfasser scheint etwas anders darunter zu verstehen. Uebersetzer.

y) Wieder eine Grille, die aus der zu sehr gekünstelten zugleich aber auch falschen Ideenverbindung des Herrn Verfassers fließt. Am Ende sucht er uns wohl gar noch zu bereden, daß wir Hunger leiden sollen, um unsern Nachkommen

leiden müssen, wenn die Länder, die izt so stark bevölkert sind, nicht etwa von ihren Bewohnern verlassen werden, und wenn wir noch lange so, wie izt, fortfahren, den Eingeweiden der Erde ihr Eisen unaufhörlich zu entreißen; denn Gewächserde kann unmöglich so viel Eisen bereiten, als die Menschen täglich verbrauchen — Wie vieles Eisen nur in unserm Königreiche jährlich verbraucht werde, mag aus folgender Berechnung erhellen.

»Frankreich z) ist mit ohngefähr fünf hundert Eisenöfen versehen, welche jährlich zusammen genommen drei hundert Millionen Pfunde gegossenes Eisen liefern, wovon der sechste Theil in Gestalt gegossener Geräthe verhandelt wird. Aus den übrigen fünf Sechstheilen macht man Stabeisen, welches hundert acht und sechzig Millionen Pfunde beträgt, wenn es fertig ist. Bringt man nun den mittlern Gehalt aller französischen Eisenärze in Rechnung, so geben zwei und zwanzig Kubikfthuhe und ein halber rohes Aerz tausend Pfunde gegossenes Eisen, diese aber geben sechshundert sieben und sechzig Pfunde Stabeisen.

das Brod nicht zu nehmen, daß wir die Bergwerke liegen lassen sollen, um unsern Kindern das Eisen nicht zu vertheuern. Aber es ist ja eine bloße Hypothese, und zwar eine sehr seichte Hypothese, daß es einst an Eisen fehlen werde. Kann die Natur denn im Schooße der Gebirge nicht eben so gut welches erzeugen, wie in der Gewächserde? Ganze Berge bestehen ja oft aus lauter Eisenärzen, und es giebt fast keinen Stein, kein Klümpchen Erde, das nicht Eisen enthält? Gewächse empfangen es aus der Erde mit ihren Nahrungsmitteln, und geben es ihr wieder, wenn sie verfaulen. Vielleicht ist es bloß deswegen so häufig durch die materielle Natur vertheilt, weil es den Körpern der Thiere und Gewächse zur Stärkung dienen, weil es dieselben gleichsam stählen soll. Wenn daher auch der Lehm seine Eisentheilchen den verfaulten Gewächsen zu verdanken hat, so folgt gleichwohl noch lange nicht hieraus, daß alles Eisen auf diese Weise entstanden seyn muß, wenn es gleich der französische sogenannte Plinius hier ausdrücklich zu sagen scheint. Uebersetzer.

z) Note communiquée par M. de Grignon.

Mithin erfodern die drei hundert Millionen Pfunde gegossenes Eisen, die unsere Eisenöfen jährlich einbringen, sieben Millionen, neun hundert und funfzig tausend Kubikschuhe rohes Aerz. Nun sind aber die meisten unserer Eisenärze,, besonders aber diejenigen, die von den anspühlenden Meereswogen zusammen geschoben worden sind, mit Erde, Sand, Steinen, versteinerten Muscheln, und allerlei andern fremden Materien vermengt, welche man durch Waschen und Sieben und im Sichertroge davon absondern muß, ehe man sie dem Ofen aufgeben darf. Daher kann man obiges Maaß füglich tripliren, da dann auf ein und zwanzig Millionen Kubikschuhe für das rohe ungewaschene Eisenärz herauskommen, die jährlich in Frankreich der Erde entrissen a) werden, wobei nur noch zu merken, daß ein Kubikschuh gewaschenes und zum Aufgeben zubereitetes Aerz hundert und funfzehn Pfunde gegossenes Eisen giebt. Aber von dem Gehalte der Aerze verschiedener Gegenden ist noch folgendes nachzuholen. Im Delphinat giebt ein Zentner zubereitetes Aerz vierzig Pfunde gegossenes Eisen, in Bretagne giebt er deren drei und vierzig, in Burgund nur dreißig, in Champagne drei und dreißig, in der Normandie auch nur dreißig, in Franche-Comte sechs und dreißig, und in Berry vier und dreißig. Der Zentner ist allerwegen zu hundert Pfunden gerechnet. Nimt man hieraus das Mittel, so kommen fünf und dreißig aufs Hundert,

a) Sie bleiben aber doch auf der Erde, wenn sie auch gleich nicht in ihr bleiben? Folglich gehen sie doch nicht verlohren, und man hat nicht zu fürchten, daß die Franzosen das ganze Königreich einschmelzen werden. Wozu in aller Welt eine solche Berechnung der tauben Berge, die auf die Halde gelaufen werden? Man verlangt nur zu wissen, wie viel Frankreich jährlich Eisen gewinnet, nicht, wie viel taube Berge es umstürzt, weil man aus einer solchen Nachricht keinen Nutzen ziehen kann! Aber fast scheint es, als ob diese Herren uns nichts Gescheutes melden können, ohne eine ellenlange Wasserbrühe darüber zu gießen. Uebersetzer.

und eben diese Verhältniß ist es, die ich bei obiger Berechnung zum Grunde gelegt habe. Auch ist nicht zu vergessen, daß in angeführten Gegenden die Aerze nicht alle von diesem Gehalte sind, sondern oft zwischen sechzehn und funfzig aufs Hundert abwechseln. Sie zeigen daher auch für jede Gegend nur den mittlern Gehalt an.«

Sezt man, daß die Eisenärzflötze allerwegen nur einen Schuh mächtig sind, welches ohnstreitig die mittlere Mächtigkeit aller dieser Flötze in unserm Königreiche seyn wird, so wühlet man in einem einzigen Jahre sechs hundert und zwei und sechzig tausend vier hundert und sechs und neunzig Quadratklaftern oder sieben hundert und sechs und dreißig Morgen und neun hundert Quadratklaftern heraus, die jährlich umgewühlet werden b). Mithin werden in hundert Jahren drei und siebzig tausend sechs hundert und zehn Morgen umgewühlet. Doch wir wollen zu unsern Betrachtungen wieder zurück kehren.

Man nimt an diesen Flötzärzen wahr, daß ihre Körner alle eine runde, plattgedrükte c) Gestalt haben, und an

b) On a remué pour cela 662496 toises d'étendue sur un pied d'épaisseur. Das heißt eigentlich nichts gesagt. Nun habe ich zwar toises d'étendue durch Quadratklaftern übersezt, weil sonst kein Menschenverstand herauskömmt; allein 7950000 Kubikschuhe geben zur Oberfläche nur 220833 Quadratklaftern und 12 Quadratschuhe, wenn man nur einen Schuh zur Dicke annimt, wie der Herr Verfasser will. Doch seine ganze Berechnung taugt nichts, weil die Ländereien auf keine Weise dadurch verlohren gehen, sondern wieder bebauet werden können, wenn sie sonst ihrer Lage nach etwas taugen, und weil man an den Stellen, wo der Feldbau mehr einträgt, als der Bergbau, keine Bergwerke, zumal nicht auf dürre Eisenärze, bauen muß. Uebersetzer.

c) Vielleicht meint unser Herr Verfasser wohl gar die kleinen Kieße, die bei unsern Bergleuten den Namen der Teufelspfennige führen. Aber der Himmel verhüte, daß der Herr Graf diesen Namen jemals nennen höre, denn das ist ein Name, der sich gar nicht auf den Ursprung dieses Minerals beziehet. Uebersetzer.

einigen Orten groß, an andern klein sind. Wo die Gewächserde, die über ihnen liegt, viel Mächtigkeit hat, da sind sie groß: wo aber diese wenig Mächtigkeit besizt, da sind sie klein, doch beträgt ihr Unterschied niemals viel. Aber die Massen der Flötze, in welchen sich diese Eisenärzkörner bilden, sind eben so beschaffen, wie andere Lehmerden, in welchen sich dergleichen Aerze nicht erzeugen. Sie sind obenher schwärzlich, rauh und zerreiblich, unten herum hingegen braun oder braungelb, geschmeidig und bolusartig, kurz, die Lehmerden und jene Eisenocherschichten, in welchen sich die gedachten Aerzkörner erzeugen, kommen in Ansehung aller ihrer Eigenschaften vollkommen miteinander überein, ja die Aerzkörner scheinen, wenn sie gepocht und gewaschen sind, selbst weiter nichts, als dergleichen Lehmerde zu seyn, wenigstens haben sie sodann alle Eigenschaften derselben, und eben dieses läßt sich auch von dem Eisenroste behaupten, der gleichfalls der Lehmerde, seiner Mutter, wie ein Ei dem andern, ähnlich ist. Mithin unterscheidet sich Eisenrosterde von der Lehmerde nur in Ansehung der Menge des Eisens, welches darinnen enthalten ist, und jene Eisenärzkörner sind nichts weiter, als eisenhaltige Niederschläge oder Konkrezionen, die sich in der Lehmerde desto häufiger erzeugen, je reicher an Eisengehalte diese ist. Man weiß nämlich, daß alle Stein- und Erd-Arten ihre besondern Stalaktiten oder Tropfsteinmassen erzeugen, und ihnen allezeit ihre vornehmsten Eigenschaften zum Erbtheile mitgeben. Das nämliche geschiehet nun auch bei der Lehmerde. Diese erzeugt ebenfalls die gedachten Eisenärzkörner, wie die andern Steine und Erden ihre Tropfsteinmassen, und es ist klar, daß diese Aerzkörner wahre Stalaktiten der Lehmerde sind, welche sich nur nach und nach vermöge der Affinität ihrer homogenen Bestandtheile verhärten, und ein Extrakt vorstellen, welches aus den reinsten Eisenochertheilchen der Lehmerde bestehet.

Diese große Menge der kleinen eisenhaltigen Körner wird aus der Lehmerde folgendergestalt abgesondert. Regenwasser dringt in die Gewächserde und siebt sich durch die obern Schichten derselben, die weiter nichts, als lockere Asche halbzerstörter Gewächstrümmer sind, mit Leichtigkeit hindurch. Sodann kömmt es auf die mehr derben Schichten, die es langsamer durchdringt, bis es endlich auf die darunter liegenden dichten Steinlagen gelangt, auf welchen es zu stocken anfängt, und nur nach einem langen Widerstande in die Poros und feinen Ritzen derselben in geringer Menge eindringen kann. Daher verursacht es eine Art von Schäumen oder Gährung in den untern dichtern Schichten der Lehmerde, die dadurch ihre fixe Luft in Gestalt einer unendlichen Menge kleiner Bläschen loslassen muß. Diese kleinen Luftbläschen bestreben sich in ihrer fetten Erde auszudehnen und pressen dieselbe nach allen Richtungen von sich fort, wodurch sogleich eine eben so unendliche Menge feiner Hölchen entstehen, in welchen sich die Eisenärzkörner sofort abformen. Dies ist keine Hypothese, sondern eine Thatsache, die ich beobachtet habe, und von welcher sich alle meine Leser durch folgenden leichten Versuch selbst überzeugen können. Man darf nur wohlaufgeweichten Lehm in ein durchsichtiges Gefäße schütten, und ihn bei warmer Witterung eine gute Weile lang in der freien Luft stehen lassen, und man wird sehen, daß dieser Lehm nicht nur gleichsam zu gähren anfängt, sondern auch an seiner Oberfläche sowohl als an den innern Seiten des Glases kleine Bläschen d) ansezt, welche sich von Tage

d) Das thut jedes Brunnenwasser, wenn man es in heißen Sommertagen an die Luft stellet, auch wenn man keinen Lehm hinein gethan hat, denn die darinnen enthaltenen Lufttheilchen dehnen sich von der Wärme aus, und bilden daher eben diese Bläschen, die folglich wieder verschwinden, wenn sich die äußere Luft abkühlt. Aber in der Erde wird es nie so heiß, daß da dergleichen Bläschen im Lehme entstehen können, und ein solches Phänomen beweist mithin die Hypothese des V. nicht. Uebersetzer.

zu Tage vermehren, so, daß die ganze Masse dieses Lehms zulezt mit solchen Bläschen durchsäet zu seyn scheint. Alles dieses geschiehet nun auch in den Lehmlagen unter unsern Füßen, denn sie werden wechselsweise von dem Regenwasser angefeuchtet, und von der trockenen Witterung wieder getreugt, ohne daß durch das Treugen die Bläschen, die das Wasser vermöge der Gährung darinnen hervorgebracht hat, wieder verschwinden. Hernach senkt sich das folgende Regenwasser in die Bläschen, und sezt seine Eisentheilchen, die es aus den obern Schichten der Gewächserde an sich genommen hat, in ihnen ab. Diese verhärten sich sodann wegen der Affinität ihrer Atomen in diesen Hölchen, die alle vollkommen damit angefüllet werden, und auf diese Art entstehen die gedachten Eisenärzkörner, die folglich deswegen glatt und glänzend erscheinen müssen, weil die innern Flächen dieser Hölchen selbst äußerst glatt sind, und weil sie gleichsam die Formen derselben vorstellen.

Wenn man diese Eisenärzkörner mitten voneinander schneidet, so siehet man, daß ihre Struktur konzentrisch-feinblätterig ist, wie auch, daß die größten derselben inwendig hohl sind, und einen lockern Ocher enthalten, welchen man leicht mit bloßen Fingernägeln zerschaben kann, mithin dem Ocher ähnlich ist, welcher sich in den obern Schichten der Lehmlagen bildet. Aber außen herum sind alle diese Eisenärzkörner glänzend hart, folglich mehr metallisirt, als inwendig, und hiervon läßt sich der Grund ebenfalls gar leicht angeben. Da nämlich die äußersten Lamellen dieser Körner zuerst entstanden sind, so haben sie die reinsten Eisentheilchen bei sich behalten, die unreinern erdigen hingegen durch sich fortgelassen. Aus diesen haben sich also nur die innern Lamellen bilden können; und was endlich gar die lockern Kerne dieser größern Eisenkießbälle betrifft, so sind sie aus den unreinsten Eisentheilchen, die gleichsam den Auswurf der äußern Lamellen vorstellen, entstanden — Man darf daher nur das innerliche Gewe-

be solcher kleinen Kießbälle recht genau betrachten, wenn man dieses Verfahren der Natur an ihnen vom Anfange bis zum Ende ganz augenscheinlich wahrnehmen will.

Man darf aber nicht glauben, daß auf diese Weise das Eisen wirklich erzeugt werde, denn es existirt schon in den Thieren und Gewächsen, ehe diese verfaulen, und ehe sie in Modererde oder Lehm übergehen. Das Wasser thut weiter nichts dabei, als daß es diese Metalltheilchen aus ihren verfaulten Trümmern ausziehet und in Gestalt gedachter Körner miteinander vereinigt. Asche enthält, wie bekannt,, allezeit eine große Menge unsichtbarer Eisentheilchen, die man mit Magnete heraus ziehen kann, und es ist klar, daß die Eisenkörner, die wir in den Lehmlagen finden, eben aus diesen Eisentheilchen bestehen, die vorher in den Gewächsen enthalten sind. Hammerschlag verwandelt sich fast gänzlich in Ochererde, weil er, wie ich im ersten Theile meiner Supplemente gezeigt habe, aus nichts weiter, als aus den erdigen Resten verbrannter Kohlen bestehet, und auf diese Weise verwandeln sich auch alle übrige Gewächse in Erde, die vieles Eisen enthält, sie mögen nun gleich durch das Feuer oder durch die Fäulniß zerstöret werden. Vielleicht ist auch die Menge der Eisentheilchen, die sie der Erde wieder ertheilen, größer, als diejenige, die sie durch ihre Wurzeln aus der Erde eingesogen haben, denn sie saugen einen großen Theil ihrer Nahrung, mithin auch einen großen Theil ihres Eisens aus der Luft und aus dem Wasser ein.

Auch ist zu erwägen, daß zwar die Eisenärzkörner hauptsächlich, aber nicht gänzlich, aus den Eisentheilchen der zerstörten Gewächse erzeugt werden, denn der Staub und Rost alter eiserner abgeäzter Geräthe fällt auch auf die Erde, wo ihn das Regenwasser sofort auch weiter auflöset, und in die Lehmschicht hinab führet, um Teufelspfennige oder kleine Eisenkieße daraus zu bereiten. Man kann einwenden, daß die Natur auf diese Weise aus den Gewächsen und alten verrosteten eisernen Geräthen bei

weitem nicht so viel dergleichen Eisenkießkörner in dem Lehme bereiten kann, als erfodert wird, wenn man einen Bergbau mit Vortheile darauf ausrichten will, wie doch bei uns wirklich geschiehet; allein da ist zu wissen, daß alsdann die Wässer e) solche Aerze zusammen schieben, und ordentliche Geschiebe bilden, die allerdings bauwürdig sind — Wenigstens haben die Wasserfluthen unsere Eisenärze, die wir gewinnen, auf solche Weise zusammengeschoben.

Aber seinem ersten Ursprunge nach ist alles Eisen ein primitives Minerale, das im Feuer entstanden ist, und an vielen Stellen des Erdballes, besonders aber in den nördlichen Reichen, oft sehr große Massen bildet, wie denn Schweden, Rußland, Sibirien, und andere Länder, ganze Berge aufzuweisen haben, die gänzlich aus Magnet oder andern Eisenärzen bestehen, ja einige Reisebeschreiber versichern sogar, daß ganz Lapland so zu sagen eine bloße Eisenrostmasse sey, wenigstens mögen alle hohe Gegenden desselben aus dieser Materie gemacht zu seyn scheinen. Nun haben sich aber gedachte Ureisenmassen, wie Quarz und andere Urglasarten, gleich anfänglich an ihren Oberflächen zerschilfert oder zerschuppt, und eben diese Schuppen oder Schilfer sind es, die sich sofort nicht nur über die ganze Oberfläche der Erdkugel zerstreuet haben, sondern auch Bestandtheile der thierischen und vegetabilischen Körper geworden sind. Auch der Eisensinter f) ist aus den Trümmern dieses zusammen gesintert, und es ist einmal für allemal zu merken, daß die Eisentrümmer mit andern Trümmern der Urmineralien vielfältig untereinander geworfen, mithin vermöge der durchfiltrirten scharfen Ge-

e) Hier scheint unser Herr Verfasser selbst gefühlt zu haben, daß die Gewächse solchen Flötzen und Geschieben den Eisengehalt nicht haben ertheilen können, weil sie, die Gewächse, eben so viel Eisen zu ihrem Wachsthume verbrauchen, als die zerstörten dem Lehme ertheilen. Daher sucht er alte Eisentrümmer hervor, und läßt Wasserfluthen kommen, um sich damit aus der Verlegenheit herauszuhaspeln. Uebersetzer.

wässer nicht nur vielfältig aufgelöset, sondern auch wieder zusammengesezt geworden sind — Sodann hat an einigen Stellen das Meer dergleichen Berge umgeworfen, und sie an andern Stellen wieder aufgethürmt, woraus ebenfalls leicht abzunehmen, daß die Eisenärze gegenwärtig wunderbar durch alle Welt vertheilt seyn müssen.

Man pflegt alle Aerzgruben, die sich wie Steinbrüche, oder wie Sandgruben, über eine große Horizontalfläche ausbreiten, **Seifenwerke** f) zu nennen. Eisenärze, die in solchen **Seifenwerken** oder in **Geschieben** brechen, bestehen gemeiniglich aus ungemein kleinen Körnern, die bald mit glasachtigem Sande und Letten, bald mit Kalchgrieß und Schaalthiertrümmern vermengt sind g). Wo aber diese Eisenärze nur nester = und stockweise brechen, da sind sie nicht mit so vielen tauben Bergen vermengt, wie in den Geschieben, sondern enthalten nur glasachtigen Sand oder kleine Kiesel und Chalcedone zwischen sich, ohngeachtet sich die Spalten und Hölen, worinnen sie liegen, in Kalchgebirgen befinden — Ohnstreitig hat sie das Wasser auch darinnen abgesezt, und jene Kalchgrieß = und Muschel=Materien vermuthlich wegen ihrer größern Leichtigkeit nicht mit hinein nehmen können.

Alle diese Eisenärze, die theils in Geschieben, theils in Stockwerken und Nestern liegen, sind von dem Meere abgesezt worden. Auf den Hügeln sind sie aber deswegen leichter zu entdecken, als in den Thälern, weil Regen und Witterung die Erde, unter welcher sie auf den Anhöhen vergraben liegen, großentheils abgespühlet, und in die Thäler herab geführet haben. Daher liegen sie nun in den Thälern tief, auf den Anhöhen hingegen seicht, ja zuweilen brechen sie auf den Anhöhen sogar am Tage, und

f) Mines dilatées ou mines en nappes. Das müssen doch wohl unsere Seifenwerke seyn, die wir auf Aerzgeschieben bauen? Uebersetzer.

g) Solches Eisenärz pflegen wir Seeärz zu nennen. Uebersetzer.

können mithin daselbst freilich sehr leicht ausgekundschaftet werden.

Nehmen wir nun alle diese Beobachtungen zusammen, so finden wir, daß die Gewächserde die vornehmste Mutter aller Erbsen Bohnen- und See-Aerze, mit einem Worte, aller Eisenärzkörner sey, ja ich glaube, daß man auch die Eisenkieße h) hiervon nicht ausnehmen darf. Obgleich diese Kieße unter sehr verschiedenen Gestalten zum Vorscheine kommen, so sind sie doch allezeit krystallisch gebildet, woraus ich sofort schließe, daß wenigstens eine große Menge ihrer Bestandtheile von organischen Substanzen abstamme, besonders da sie allemal, entweder in der Gewächserde selbst, oder in Materien, die aus dieser ihren Ursprung erhalten haben, erzeugt werden, mithin die organischen Substanzen aus ihr gar leicht annehmen können. Aus welchen Elementen bestehen nun aber die Eisenkieße? Aus fester Feuermaterie, Säure und Eisenerde, die alle dreie vermöge ihrer Affinität inniglich vereinigt sind. Muß aber diese feste Feuermaterie nicht aus den entzündbaren Substanzen der Thiere und Gewächse entstehen? Nun enthalten aber die Trümmer der Thiere und Gewächse auch das Eisen, welches zu den gedachten Kießen nöthig ist, und was endlich die Säure betrifft, so weiß man, daß aller Thon eine Menge derselben enthalte. Daher darf es uns gar nicht befremden, daß wir nun fast allerwegen Schwefelkieße finden, und zwar oft in großer Menge, denn die dazu nöthigen Materien finden sich allerwegen sehr häufig.

Also sind alle Eisenärzkörner und alle Schwefelkieße Produkte der Gewächserde. Aber aus dem mineralischen Alkali und aus der Säure bilden sich auch verschiedene Salze in ihr, und aus ihren Oehlen, die ebenfalls nichts weiter als Oehle der verfaulten Thiere und Gewächse sind, erzeugt sich das Erdharz, wenn sich Säure mit ihnen ver-

h) Pyrites martiales. Vermuthlich unsere Schwefelkieße, die vieles Eisen enthalten. Uebersetzer.

mischt. Gold, Silber, und alle andere Metalle, die wir zum täglichen Gebrauche verwenden, nützen sich auch ab, und geben den Staub, der von ihnen losgehet, ebenfalls der Erde, und zwar der obersten Rinde derselben, wieder, daher man in dieser auch etwas Gold, ein wenig Silber, Kupfer, und so weiter, finden muß — Kurz, die Gewächserde ist es, aus welcher die Natur fast alle ihre Produkte bildet, welches aber nicht angehen würde, wenn in dieser Erde nicht allerlei organische wirksame Prinzipien enthalten wären, die in die organischen Wesen, die aus ihr erzeugt werden, treten könnten.

Wo die Wasserfluthen die Gewächserde auf dem ehemaligen Meeresgrunde abgesezt haben, da haben sie zugleich auch Materien neben oder unter ihr abgesezt, welche in Steinkohlen verwandelt worden sind, und gegenwärtig immer in der Gesellschaft solcher Erde gefunden werden. Wo aber Steinkohlen liegen, da hat gewöhnlich diese Erde eine andere Farbe, als außerdem, und man kann daher diese Erde als eine Anweisung auf Steinkohlen betrachten, wie aus folgender Nachricht erhellet.

„Allerwegen, wo Steinkohlen oder andere bituminöse Materien in der Erde liegen, spricht Herr von Gensanne i), da nimt man obenher fahle Erden wahr, die bald mehr, bald minder dunkel sind, und, besonders auf den Sevennen, eine sichere Anweisung auf Steinkohlen geben. Diese fahlen Erden sind nichts weiter, als Kalchsteine, die eine Säure zerstöret, und ihnen die Eigenschaften des Eisenrostes, mithin zugleich diese fahle Ocherfarbe dadurch ertheilet hat. Wo sich diese Steine vollkommen aufgelöset haben, da haben sie sich in eine fast ganz rothe Erde verwandelt, welche geschmeidig wie Thon ist, und einen wahren Bolus, oder einen natürlichen Ocher vorstellet.“

Allein ich bin der Meinung des geschikten Mineralogen nicht, und halte diese gelbfahlen Erden, die fast allezeit

i) Histoire Naturelle de Languedoc. tome I. page 189.

über Steinkohlen liegen, vielmehr für Lehmerden, ohngeachtet ich deswegen gar nicht läugne, daß Kalcherde darunter gemengt seyn kann, sie selbst aber sind gewiß aus zerstörten Gewächsen entstanden. Denn das Eisen, das in diesen Erden enthalten ist, verwandelt sich durch die Feuchtigkeit in Rost, oder Ocher, der mit seinen bei sich führenden Erdtheilchen den Lehm bildet, und Bolus bestehet, wie ich schon gezeigt habe, bloß aus dem feinsten Lehme, der mit Letten weiter nichts, als Geschmeidigkeit und Fettigkeit, gemein hat.

Gleichwie nun die Modererde vor Alters von den Gewässern in die weiten Spalten der Anhöhen geschlämmet, und in Steinkohlflötze verwandelt worden ist, eben so ist auch die Eisenrostmaterie des Lehms in die Spalten der Kalchgebirge geführet, und in Eisenärz umgebildet worden. Herr **Monnier** k), erster Königlicher Leibarzt, beschreibt solche Ochergruben, die nicht weit von Vierzon in Berry auf einer sandigen Anhöhe gebauet werden. Der Sand ist hier ohngefähr vier und zwanzig Schuhe mächtig, und hat eine röthliche Farbe. Dann folgen verschiedene Thon- und Kiesel-Schichten, unter diesen folgt wieder eine Lage, die aus ungemein feinem weißen Sande bestehet, aber nur einen Schuh mächtig ist, und unter dieser liegt unmittelbar das erste Ocherflötz. Nun wechseln Ocherflötze und Sandlagen miteinander ab, ohne sich miteinander zu vermengen, welches eine artige Sache ist, indem sich nicht wohl begreifen läßt, wie jede Schicht ganz reiner Sand, und jede dazwischenliegende ganz reiner guter Ocher hat bleiben können. Aber in den Ocherflötzen zeigen sich doch mitunter kleine harte Nüsse, die aus verhärtetem Ocher bestehen. So lange sich dieser Ocher in der Grube befindet, so lange bleibt er blaßgelb, aber an der freien Luft wird er dunkelgelb, indem er trocknet, und wenn man ihn brennet, so wird er ganz roth. Sand, welcher aus diesen

k) Observations d'Histoire Naturelle. Paris 1739. page 118.

Gruben kömmt, hat einen Vitriolgeschmack, und was die Grubenwässer betrifft, so geben sie gar Dinte, wenn man Galläpfel darinnen kocht.

Herr Guettard l) hat auch zu Bitry nicht weit von Donzy in Nivernois ein solches Ocherflötz beobachtet, welches in einer Teufe von dreißig Schuhen auf einer ganz reinen Sandbank liegt. Hier zeigt sich zu oberst unmittelbar unter der Dammerde eine sandige Erdschicht. Auf diese folgt eine aschgraue oder blauliche Lettenschicht, welche sehr mächtig und ein guter Töpferthon ist. Hierauf zeigt sich wieder eine Lettenlage, welche bald ins Veilchenblaue, bald ins Rothe fällt. Unter dieser liegt eine dünne Schicht braungelber Sandstein. Sodann folgt sogleich das Ocherflötz, welches an Dicke dem dritten Theile der Teufe der ganzen Grube gleich kömmt, und Ocher giebt, welcher, so lange er feucht bleibt, eine sehr gelbe Farbe hat, im Gegentheile aber an seiner Oberfläche aschgrau wird, wenn er trocknet. Unter diesem sehr mächtigen Ocherflötz liegt endlich wieder eine Sandbank, welche man weiter nicht abteuft.

Noch ein solches Ocherflötz m) giebt es zu Sankt-Georgen an der Pree in Berry, wo die Grube funfzig Schuhe tief ist. Hier liegt zu oberst fünf Schuhe hoch gemeine Erde. Dann folgt eine Lage thonartiger Erde, welche an Mächtigkeit sechzehn Schuhe beträgt, und mit Kieselgeschiebe untermengt ist. Sodann folgt eine drei bis vier Schuhe mächtige rothe Sandlage. Diese liegt auf einem grauen Sandsteinflötze, welches fünf oder sechs Fuß mächtig ist, und nicht nur ein glänzendes Korn hat, sondern auch an manchen Stellen so große Härte besitzt, daß man sie mit Bohren und Schießen auf die Seite schaffen muß. Nun folgt eine braune Erde, welche zwi-

l) Mém. de l'Académ. des Scienc, année 1762. page 153 et suiv.

m) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, page 158 et suiv,

schen zehn und zwanzig Schuhe mächtig, und fester als Thon ist. Unter dieser ziehet sich das Ocherflötz hin, dessen Mächtigkeit aber aufs höchste acht bis neun Zolle beträgt, und welches einen dunkelgelben Ocher giebt, und ebenfalls gar nicht mit Letten vermengt ist. Dieser Ocher ist in der Grube auch weich oder milde, aber an der Luft wird er etwas blaß und hart, indem er austrocknet. Unter ihm liegt eine Art von Grieß, dessen Schicht etwa zwei bis drei Zolle mächtig ist, und unter diesem Grieß liegt wieder ziemlich feiner Sand, welchen man auch weiter nicht abzuteufen pflegt.

So n) giebt es ferner auch ein solches Ocherflötz zu Tanay in Brie, wo die Grube nur siebzehn bis achtzehn Schuhe tief ist, und wo das Ocherflötz ebenfalls auf einer Sandbank ruhet. Oben liegt eine urbare aber magere Erde, welche eine weißliche Farbe, wenig Konsistenz, und ohngefähr drei Fuß Mächtigkeit hat. Sodann folgt eine sechs Fuß dicke graue Töpfererde, welche auf einer acht bis neun Schuhe mächtigen Lettenschicht ruhet. Unter dieser Lettenschicht ziehet sich eine dünne Erdschicht hin, die eine Weinhefenfarbe, und nur einen Zoll Mächtigkeit hat. Gleich unter dieser liegt eine dünne Kießlage, die auch nur einen Zoll mächtig ist, und mit Potin große Aehnlichkeit hat. Nun zeigt sich das Ocherflötz, dessen Mächtigkeit acht bis zwölf Zolle beträgt. Endlich folgt ein grünlicher Sand, auf welchem man auch weiter nicht nieder gehet, mithin auch seine Mächtigkeit nicht weiß.

Ocher ist, wie Herr Guettard ganz richtig sagt, sanft anzufühlen, dazu hängt er sich an die Zunge, wenn man daran lekt, und wird im Feuer nicht nur hart, sondern auch roth, ja in sehr heftigem Feuer verwandelt er sich gar in glasige Schlacken, und giebt, wenn man ihn mit Kohlenstaube zusammen schmilzt, vieles Eisen, auch läßt er sich nicht in starken Mineralsäuren auflösen, sondern zer-

n) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, page 158 et suiv.

gehet bloß im gemeinen Wasser. Man kann daher alle Erden, die diese Eigenschaften haben, Ocher nennen. Aber darinnen irret Herr Guettard, wenn er Ocher und Letten für einerlei Materien hält, weil Ocher aus der Lehm- oder Gewächs-Erde, Letten hingegen, der nur sehr wenige Eisentheilchen enthält, aus Thon entstehet, wie wir bereits oft gezeigt haben.

Man findet auch Eisenärze in den Morästen und Sümpfen, weil der Bodensatz, der sich in solchen Morästen und Sümpfen sammelt, Gewächserde ist, mithin Eisentheilchen enthält, welche sich vermöge ihrer Affinität sofort zusammen ziehen, und eben diese Aerze bilden, die man daher auch nur Sumpfärze zu nennen pflegt. Schilf und Binsen oder andere Wasserpflanzen verfaulen daselbst, und geben ihr Eisen dem Boden dieser Moräste, wo es natürlicher Weise in Ocher übergehen, folglich Gelegenheit zur Erzeugung dieser Aerze geben muß. Oft bilden diese Sumpfärze sehr große Lagen, die mehr Mächtigkeit haben, als die Eisenärzlagen, die man auf trockenen Anhöhen findet, wovon man die Ursache leicht wird finden können. Auf den Anhöhen zerstören nämlich die Menschen zu viele Gewächse, als daß der Erdboden vermittelst des Regenwassers genug Eisentheilchen einschlucken, und Aerze daraus bilden kann; in den Sümpfen und Morästen hingegen fallen alle Gewächse in den Schlamm, dem sie daher alle ihre Eisentheilchen ertheilen, und nichts davon an die Menschen überlassen.

Gleichwie nun die Gewächserde die Mutter der ganzen organisirten Natur und aller figurirter Mineralien ist, eben so ist sie auch die Mutter der Erdharze, der Steinkohlen, der Bolusse, der Ochererden, der gekörnten Eisenärze, der Kieße, ja wir werden künftig hören, daß auch sogar die Demanten und andere krystallisirte Steine in dieser Erde entstehen. Daß der Demant ein brennbarer Körper sey, habe ich auch schon 1772 im ersten Theile

meiner Supplemente aus der Natur desselben dargethan, und einige Jahre hernach sind meine Aeußerungen durch Versuche bestätigt worden, weil man ihn im Fokus des Brennspiegels wirklich angezündet und verbrannt hat. Oehle und andere brennbare Materien, schloß ich, brennen desto heftiger, je dichter sie sind, und je stärker sich die Lichtstralen in ihnen brechen. Nun ist aber der Demant ein sehr dichter Körper, und in ihm brechen sich die Lichtstralen stärker, als in jedem andern. Daher muß er sich entzünden können und sehr stark brennen. Man hat nun aber gesehen, daß mein Schluß richtig gewesen ist. Gegenwärtig sage ich wieder, daß der Demant aus der Gewächserde entstehe, weil er eine ordentliche Krystallgestalt hat, und man wird auch diesen Satz über lang oder kurz bestätigt finden: izt mag nur folgendes zum Beweise desselben dienen. Demanten und andere Edelsteine findet man nur zwischen den Wendekreißen und in den temperirten Erdzonen, niemals aber in den kalten, woraus hinlänglich erhellen mag, daß der Einfluß der Sonnenstralen, die aber nur in die Gewächserde wirken, weil in einiger Tiefe unter jeder geographischen Breite Jahr aus Jahr ein einerlei Wärme herrscht, eigentlich die Ursache der ordentlichen Krystallgestalt sey. Nun wirken aber die Sonnenstralen zwischen den Wendekreißen stärker, als irgendwo anders in den Erdboden. Daher müssen sich zwischen den Wendekreißen mehr Demanten, als an andern Orten erzeugen. Die Sonnenstralen wirken ferner nur in die Gewächserdenlage, daher können die Demanten und andere Edelsteine nur in dieser erzeugt werden. Auch weiß man aus verschiedenen Beobachtungen, daß die Bergart, in welcher man die Demanten zu finden pflegt, eine rothe Erde sey, die dem Lehme gleicht, und Lehm ist von unserer Gewächserde nicht verschieden — Man wird also wohl wider den Satz, daß die Gewächserde die Mutter der Demanten und anderer Edelsteine sey, nicht viel einzuwenden haben.

Wir haben also gesehen, daß kein brennbarer Körper und keine brennbare Materie in der Natur gefunden werde, die nicht von organisirten Wesen abstamme, und wir können hinzu setzen, daß auch kein ordentlich figurirter Körper auf Erden existire, der nicht ebenfalls aus organisirten Substanzen entstanden sey. Die große Menge der organischen Molekeln der Gewächserde ist es, die alle Gewächse und alle Nahrungsmittel der Thiere macht, ja die Thiere wachsen selbst bloß vermittelst gedachter organischer Theilchen, die in sie eindringen, sich mit ihnen vereinigen, und eigentlich die Organisazion derselben hervorbringen.

Doch wir müssen die Gewächserde noch im Ganzen genommen, oder insofern sie die äußerste Hülle der ganzen Erdkugel vorstellet, etwas ausführlicher betrachten. Man wird sehr wenige Gegenden finden, die nicht mit solcher Erde bedekt wären. Nur die brennenden Sandwüsten in Afrika und Arabien, die kahlen Gipfel der Quarz- und Granit-Felsen, Spitzbergen und einige andere Polarländer sind es allein, die von dieser Erde gänzlich entblößet sind. Sandwich gehöret mit zu den Polarländern, und hier hat Herr Professor Forster o) auch fast gar keinen Rasen und keine Gewächse, folglich auch keine Gewächserde gefunden. An der Possessionsbay giebt es nur eine einzige Grasart und eine Pimpinelle, so spärlich gehet hier das Wachsthum der Gewächse von Statten. Der westliche Theil des Feuerlandes und Staatenland sind auch kahl, und nur an einigen wenigen Stellen mit Aftermoosen und Mooßen bewachsen, die nach und nach doch mehr gute Gewächserde über diese Gegenden verbreiten, weil sie sich sehr vermehren, ohngeachtet sie immer klein und mager bleiben. Auf dem südlichen Georgien und auf der Neujahrsinsel, die nicht weit von Staatenland liegt, wächset ein besonderes ausdauerndes Gras, welches die strengste Kälte nicht achtet, sondern immer grün bleibt, und

o) Les obſervations de M. Forſter à la ſuite du ſec. Voyage de Cook. tome V. page 30 et ſuiv.

allezeit in dichten Büscheln oder Stauden, die ein wenig von einander abstehen, aus dem Boden hervorwächset. Eine jede dieser Stauden bildet jährlich einen neuen Gipfel, welcher vier bis fünf Schuhe hoch, und wohl noch drei mal breiter wird. Seekälber und Hohlbäuche schlüpfen oft aus dem Meere unter diese Stauden herauf, und machen den Boden so kothig und schlüpferig, daß man nur einen Fuß um den andern auf die Stauden selbst setzen muß, wenn man darüber gehen will. Gewisse Vögel, die man Schwätzer p) nennet, nisten in diesen Stauden, und machen ebenfalls vielen Koth, welcher, wenn man die verfaulten Blätter der Stauden selbst und jenen Auswurf der Seekälber und Hohlbäuche hinzurechnet, nach und nach das Land mit einer ziemlich mächtigen Rinde guter Thier- und Gewächs-Erde überziehen wird.

Man siehet hieraus, daß die Natur sich aller möglichen Mittel bedienet, um dem todten Erdboden die Keime der Befruchtung zu ertheilen, und sie mit Modererde zu bedecken, die die Basis und Mutter aller organisirten und figurirten Naturprodukte ist. An einem andern Orte q) habe ich schon dargethan, auf welche Art alle Laven und alle übrige vulkanische Materien sich nach und nach in Fruchterde verwandeln. Dort habe ich auch bewiesen, daß die glasachtigen Mineralien durch Hilfe des Wassers in Thon übergegangen sind, welcher nicht lange unfruchtbar hat bleiben können, weil sich die verfaulten Reste der Thiere und Gewächse mit ihm vermengt haben. Aus diesem Grunde hat er ebenfalls gar bald Gewächse hervorgebracht, welche wieder verfault sind, und zur Erzeugung neuer Gewächserdenlagen das ihrige beigetragen haben — So hat sich die Gewächserde in allen Gegenden, in welchen sich ihr keine Hindernisse entgegen gesezt haben, von Tage zu Tage vermehren müssen.

p) Nigauds, oder Garrulos. Aelstern, Hetzeln. Uebersetzer.
q) Epoques de la Nature. Article des Laves. Supplement.

Oben haben wir gesehen, daß Thon und Lehm ganz verschiedene Materien sind, weil jener bloß aus zerstörten Urglasmassen, dieser hingegen aus zerstörten organisirten Körpern bestehet. Allein da die obersten Thonlagen den wohlthätigen Einfluß der Sonnenstralen genossen haben, und von dem Thaue sowohl als von dem Regen mit Luftstäubchen imprägnirt worden sind, so haben sie nach und nach die Prinzipien der Befruchtung auch empfangen. Daher sind nun die Thonlagen, die mit Lehme vermengt oder überzogen sind, beinah eben so fruchtbar, wie die Lehmerden selbst. Beide saugen gern Feuchtigkeit in sich, beide sind fettig und geschmeidig, und beide sind sanft oder milde anzufühlen, daher sind sie auch beide fähig, das Wachsthum zu befördern. Wegen dieser ähnlichen Eigenschaften haben aber auch die Mineralogen und Scheidekünstler diese beiden verschiedenen Erden bisher für einerlei gehalten, und in ihren Schriften fast allerwegen die Thonerde für die Lehmerde ausgegeben. Gleichwohl unterscheiden sich diese Erden wesentlich, und müssen daher nicht verwechselt werden. Man wird also wohlthun, wenn man die einfachen primitiven Erden mit mir in drei Hauptsorten zusammen ordnet, ich sage, man muß Thon, Kreide und Lehm als die drei primitiven Erden betrachten, die sich alle dreie sowohl in Ansehung ihrer besondern Eigenschaften, als in Hinsicht auf ihren Ursprung, wesentlich von einander unterscheiden.

Ohngeachtet nun die Kreide oder Kalcherde aus den Trümmern der Schaalthiere entstanden, mithin im Grunde auch eine thierische oder organische Erde, wie die Moder- oder Gewächs-Erde, ist, so unterscheidet sie sich doch von dieser leztern eben so sehr, wie von dem Thone, indem sie weder so geschmeidig, noch so fruchtbar, wie diese, ist, und es auch niemals wird, wenn man auch gleich Gewächse in sie pflanzet. Sie ist so trocken, und enthält eine so geringe Menge organischer Prinzipien, daß man nie die geringste Fruchtbarkeit von ihr erwarten darf, wenn man sie

nicht mit Gewächs- oder Thon-Erde vermengt, und wenn man sie nicht reichlich dünget, indem sie für sich allein ewig unfruchtbar bleibt. Man weiß auch, daß die Kreiden- und Kalch-Länder sogar weit minder fruchtbar, als die Thon- und Kiesel-Felder sind. Kiesel werden von der Feuchtigkeit zerstöret, und geben Thon, welcher sofort mit organischen Materien, die ihm der Thau und Regen zuführet, imprägniret wird, folglich in eine fruchtbare gemischte Thonerde übergehet. Kalchstein hingegen mag sich immer auflösen, er bleibt gleichwohl stets rauh oder ungeschmeidig, und empfängt keine Verwandschaft mit Gewächserde, vielweniger nimt er die organischen Molekeln derselben an, wenigstens braucht er weit mehr Zeit, als der Thon, um ein wenig fruchtbar zu werden. Aber Sand ist eben so wenig zum Wachsthume geschikt, als die Kalcherde, weil seine Körner noch zu grob und zu rauh sind, als daß die organischen Theilchen der Gewächserde sich füglich mit ihm vermengen können.

Da die Versuche, welche man mit Gewächsen angestellet hat, handgreiflich lehren, daß diese ihre Nahrung mehr aus der Luft und aus dem Wasser, als aus der Erde ziehen, so wird folgen, daß jedes Gewächs, so dicht und hart seine Substanz auch immer seyn mag, meistentheils aus Luft, Wasser und Feuermaterie bestehe, indem das Erdelement nur einen sehr geringen Antheil daran hat. Licht- und Wärme-Theilchen r) vereinigen sich, indem die

r) Les particules de la lumière et de la chaleur Da wird nun gar die Wärme zu einer Materie gemacht. Also ist Licht eine besondere Materie, Wärme eine besondere Materie, Feuer eine besondere Materie. Wenn die Naturforscher so fortfahren, so wird wohl auch Kälte eine besondere Materie, Hitze eine besondere Materie, Laulichkeit eine besondere Materie werden. Feuer ist aber dasjenige Phänomen, welches zugleich wärmt und leuchtet, indem die Materie, die diesem Phänomen die Nahrung ertheilt, Brennbares oder Feuermaterie heißt. Wärme ist nichts weiter, als eine innerliche gleichsam gährende Bewegung der Atomen der Materien, ab-

Gewächse wachsen, mit Luft- und Wasser-Theilchen, und nehmen nur sehr wenige Erdtheilchen in ihre Mischung auf. Modererde und Lehm sind also ursprünglich aus jenen dreien feinern Elementen entstanden, und enthalten daher von Natur einen sehr geringen Theil des Erdelementes in sich. Daher enthält freilich die Gewächserde die Prinzipien der vier Elemente sehr genau mit organischen Molekeln vereinigt in ihrer Mischung, und aus diesem Grunde ist sie freilich die Mutter aller organischen Wesen, aller figurirten Mineralien.

Versuche, die ich über das Wachsthum der Bäume in verschiedenen Erden angestellet habe, findet man im zweiten Bande meiner Supplemente ausführlich beschrieben. Diese lehren, daß weder Kalchgrieß, noch Thon, noch ganz frischer Moder, noch Dünger, für sich allein genommen, einen guten Boden für die Gewächse abgeben, wie auch, daß die kräftigsten Saamen, dergleichen die Eicheln sind, sogar in keiner einzigen dieser Materien fortkommen, indem sie nur ganz kleine Wurzeln schlagen, und sofort gar absterben. Die Gewächserde selbst ist, wenn man sie zu einen wahren Lehm oder Bolus gemacht hat, zu derb und zu zäh, als daß die zarten Wurzeln junger Gewächse sich in ihr gehörig ausbreiten können. Nur die Gartenerde ist hierzu tauglich, und nach ihr die sogenannte terre franche, welche weder zu schwer noch zu leicht, weder zu fett noch zu mager ist, und welche das Regenwasser weder zu schnell durch sich laufen läßt, noch zu wenig davon ein-

ler Arten, und heißt Hitze, wenn sie sehr heftig, Kälte hingegen, wenn sie weit schwächer, als die innerliche Bewegung der Atomen unsers Blutes ist. Licht ist zwar schwer zu erklären, aber doch ist es eine Wirkung der sehr schnell bewegten ganz feinen Atomen der Feuermaterie. Licht und Wärme sind also Eigenschaften des Feuers, und keine besondern Materien. Feuer selbst ist keine Materie, sondern ein Phänomen, das von der Feuermaterie unterhalten wird. Uebersetzer.

saugt — Man siehet hieraus, wie wichtig die Untersuchung der besten Fruchterden dem Oekonomen und Naturforscher seyn muß. Allein oft geben die Erfahrungen dem Landwirthe unvermuthet Resultate an die Hand, auf welche der Naturforscher durch alle seine mühsamen Untersuchungen kaum jemals geleitet wird.

Bewohnte Länder, besonders aber diejenigen, in welchen die Fülle des Volkes überhand genommen hat, verlieren nach und nach ihre Gewächserde, und zwar nicht nur deswegen, weil der Dünger, den man damit vermengt, nicht so viel wieder ersetzen kann, als die Gewächse ihr alljährlich entziehen, sondern auch, weil sie durch die Kultur locker gemacht, mithin von dem Regenwasser abgespühlet und in das Meer geleitet wird. So oft es heftig regnet, so oft siehet man die Flüsse von Lehme gelb gefärbt, und es ist klar, daß der Verlust, welchen die Aecker dadurch leiden, in der Länge der Zeit beträchtlich werden muß. Die Menschen können diesen Verlust nicht wieder ersetzen, sie mögen daran arbeiten, so sehr sie wollen, und es ist nur zu verwundern, daß die Aecker, besonders diejenigen, welche an den Anhöhen liegen, in unsern so stark bevölkerten Ländern nicht schon gänzlich unfruchtbar s) geworden sind.

s) Beweis genug, daß die Kultur den Abgang nicht nur wieder ersetze, sondern auch den sonst unfruchtbaren Boden obendrein oft urbar mache. Mir sind selbst schöne Fruchtfelder bekannt, welche man durch die Kultur aus dürren Heiden und kahlen Hügeln geschaffen hat. Erst spricht unser Herr Verfasser, die Erde sey der geringste Bestandtheil aller Gewächse, und nun spricht er wieder, der Dünger könne das nicht ersetzen, was die Gewächse verbrauchen, und was die Witterung wegnimt. Wenn aber der Landwirth so viel Dünger oder Schlamm auf seine Felder bringt, als Witterung und Gewächse wegnehmen, so muß doch da die Menge immer die nämliche bleiben. Geschickte Landwirthe, die Aecker an den Abhängen der Berge haben, ziehen Abzugsfurchen, und leiten das Regenwasser dadurch in eine Grube, die an der niedrigsten Ecke des Ackers

Von den Steinkohlen.

Daß die Natur ihre großen Schöpfungsarbeiten in einer gewissen Ordnung nach einander vollendet hat, habe ich schon in meinen Epochen t) der Natur gezeigt. Vor allen Dingen hat sie die glasachtigen Urfelsen durch Hilfe des Feuers gebildet. Alsdann hat sie aus den Trümmern dieser glasachtigen Urfelsen, durch Beihilfe der feuchten Elemente, nicht nur Sand, sondern auch Thon und Schiefer bereitet, mit welchen sich die erste Periode endigt, und sich an die zweite anschließt, in welcher die großen Gewässer, die sich nun über den Erdboden ergießen, ihre Arbeiten anfangen. Seemuscheln werden nun gebohren, und vermehren sich, indem die Gewässer noch über den gegenwärtigen festen Ländern stehen und sich allmählich von ihnen zurück ziehen, fast unendlich. Nun ziehen sich die Gewässer theils in die unterirdischen Gewölber, die das Feuer in der ersten Periode wie Blasen aufgeblasen hat, hinab, theils fließen sie in das Meer zusammen, worauf die Natur den Erdboden sofort mit Bäumen und andern Gewächsen zieret, welche, da sie sich izt noch selbst überlassen sind, und nicht von Menschenhänden vor der Zeit zerstöret werden können, indem noch keine Menschen existiren, ihr völliges Wachsthum erreichen. Sie vermehren sich izt bloß, um ihres natürlichen Todes zu sterben, und entweder auf ihrer Geburtstätte wieder zu verfaulen,

angebracht ist. Hier sezt sich der Schlamm zu Boden, und wird wieder auf den Acker hinauf geworfen. Was aber den Lehm, den angeschwollene Flüsse bei sich führen, betrifft, so haben ihn diese nicht sowohl den Aeckern, als vielmehr den Straßen und Wegen entzogen, auf welchen ohnehin nichts wächset. Auf sehr steilen Bergen, die freilich von starken Regengüssen sehr mitgenommen werden, wird aber kein vernünftiger Mensch jemals Aecker anlegen. Uebersetzer.

t) Voyez les quatre premières époques. Supplement. tome V. in 4to.

oder von den Flüssen in das Meer geführt zu werden. Endlich bilden die zerstörten Trümmer dieser Gewächse Damm- und Lehm-Erden, aus welchen sich sofort Niederschläge bilden, die wir heute dem Schooße der Erde unter dem Namen der **Steinkohlen** entreißen, ein sehr unschicklicher Name, welcher gar keine Beziehung auf den Ursprung dieser Mineralien hat, weil sie nicht wie Kohlen gebrannt worden, sondern im Wasser entstanden sind.

Die Trümmer und Reste dieser unermeßlichen Wälder, dieser unendlichen Menge von Gewächsen, welche viele Jahrtausende vor dem ersten Menschen gewachsen, und ohne von irgend einem Geschöpfe in ihrem Wachsthume aufgehalten zu werden, vermehrt worden sind, haben allmählich die Oberfläche der Erde mit Lehmrinden überzogen, deren sich sodann die Gewässer oft wieder bemächtigt, und an tausend Stellen den ehemaligen Boden des Meeres in Gestalt mächtiger Lagen damit bedekt haben. Diese Lagen der vegetabilischen Materien sind es nun, die wir heute noch in den Thon- Schiefer- Sand- und andern glasachtigen Mineralien-Lagen eingemengt wieder finden. Daher müssen die Steinkohlenflötze später, als diese glasachtigen Mineralien der zweiten Bildung, entstanden seyn, denn man findet sie nie in den primitiven Quarz- oder Granit-Massen, sondern immer nur zwischen den Schichten, die das Meer abgesezt hat. Sie sind also damals zugleich mit entstanden, als die Kalch- und Letten-Bänke von dem Meere abgesezt wurden, ja sie sind auch auf eben die Weise, wie diese, von dem Meere zusammen getrieben und niedergesezt worden.

Rein zeigen sich die Steinkohlen fast niemalen, sondern sind immer mit heterogenen Materien vermengt. Aber je weniger fremde Materien sie enthalten, desto besser sind sie zu gebrauchen. Gewöhnlich muß man sie vorher gewissermaaßen zubereiten, ehe man sie, wie Holz, zum Brennen gebrauchen kann. Oft enthalten sie so viel Kalchsteintheilchen, daß man sie weiter zu nichts, als zum Kalch-

brennen zu gebrauchen pflegt, wovon diejenigen zum Beispiele dienen mögen, die man zu Alais und an vielen andern Orten in Languedoc gräbt. Andere enthalten eine große Menge glasachtigen Sandes, und noch andere sind ein Gemenge aus Kieß und Steinkohlen, alle aber sind, wie gesagt, aus den Trümmern der Thiere und Gewächse entstanden, deren fettige und öhlige Materien sich in Bitumen verwandelt haben.

Herr von Gensanne u) unterscheidet fünf Sorten von Steinkohlen. Die erste Sorte nennt er Hülle, die zweite heißt Quadrat, weil diese Steinkohle würfelförmig bricht, die dritte führt den Namen des Kohlenschiefers, die vierte wird Gagath genannt, und die fünfte heißt gegrabenes Holz. Hierbei muß ich aber die Anmerkung machen, daß Herr von Gensanne das gegrabene Holz gar nicht zu den Steinkohlen hätte rechnen sollen, weil es kein Bitumen in seiner Substanz enthält. Hülle ist eine schwarze brennbare bituminöse Erde, welche allezeit sehr seicht unter der Erdfläche liegt, und sich immer nahe bei wahren Steinkohlenflötzen befindet. Quadrat, oder die würfelförmige Steinkohle, bricht allezeit in würfelförmige Stücken, man mag sie so klein zerschlagen, als man will, und zeigt nicht nur einen schönen Glanz auf dem Bruche, sondern spielt auch alle Regenbogenfarben, die von einem leichten Kießanfluge herkommen. Schieferkohle unterscheidet sich von der Quadratkohle nur in Ansehung ihres blätterigen Gewebes, und in Ansehung der in ihr enthaltenen Kießkörner, die ihre Güte beträchtlich vermindern. Gagath ist eine bituminöse, schwarze, ziemlich feste, glatte, glänzende Masse, welche nicht nur wegen ihrer Härte, sondern auch wegen der schönen Politur, die sie annimt, oft zu Knöpfen oder andern dergleichen Kleinigkeiten verarbeitet wird, zuweilen aber auch so weich ist, daß man sie mit Händen in allerlei Formen

u) Histoire Naturelle du Languedoc. tome I. page 49 et suiv.

bringen kann, welcher Unterschied jedoch bloß von der verschiedenen Menge der darinnen enthaltenen öhligen Materien herkömmt.

Es giebt, wie wir nur allererst gehört haben, Steinkohlen, die zu viele fremde Materien enthalten, als daß man sie zum Brennen, wie Holzkohlen, gebrauchen kann. Diejenigen, die man reine Steinkohlen nennen kann, sind, so zu sagen, lauter Bitumen. Gagath scheint mir ein Mittelding zwischen Bitumen und Steinkohlen zu seyn, und in den guten Steinkohlen sind immer einige fremde Materien enthalten, die sich nicht leichtlich davon scheiden lassen. Oft verschlimmert auch die Steinkohlen der Kießanflug, der von der Erdfeuchtigkeit entstehet, und nicht ohne Erwärmung, die die Steinkohlen allemal zum Theil verzehret, erzeugt werden kann — Durch das Rösten, wodurch man sie zum Gebrauche präpariret, entziehet man ihnen die überflüßigen Schwefel- und Kieß-Materien, die oft in sehr großer Menge in ihnen enthalten sind — Allein ehe ich von dieser Zubereitung ausführlich reden kann, muß ich meinen Lesern eine kurze Nachricht von der Natur derselben ertheilen, die mir mit der Natur der Gewächse vollkommen überein zu treffen scheint.

Meine Epochen der Natur v) lehren, daß die Decken der Steinkohlenflötze allemal unterirdische Hölzer oder andere Gewächse, deren Organisazion noch kenntlich ist, enthalten, wie auch, daß man an solchen Stellen oft Holzlagen finde, welche halb in Kohlen verwandelt zu seyn scheinen. Man findet aber deutliche Spuhren von Gewächsen nicht nur in der Substanz der Steinkohlen selbst, sondern auch in den Erd- und Schiefer-Lagen, die sich in der Nähe derselben befinden, und aus diesen Gründen kann man wohl mit großer Gewißheit auf deren vegetabilischen Ursprung schließen — Doch ich muß hierbei einige Beobachtungen anführen, die zu Stützen des hier geäußerten Satzes dienen.

v) Supplement. tome V. in 4to.

Außer den Pflanzenabdrücken, die sich nahe bei Steinkohlenflötzen fast in allen Arten von Letten und Schiefern sehr häufig zeigen, findet man zuweilen ganze Bäume daselbst. Herr Abt von Sauvages w) beschreibt einige Stücken versteinertes Holz, welches mit einer zwei Zolle dicken Steinkohlenrinde überzogen ist, in welcher sich die Versteinerung angefangen hat. Gemeiniglich ist das Holz, welches man hoch über Steinkohlenflötzen so häufig findet, ganz und gar noch nicht zerstöret, und noch nicht sehr verändert, aber je tiefer es liegt, desto mehr versteinert ist es auch. So hat Herr von Bury, ein berühmter Steinkohlenflötzkenner, zwischen Kölln und Bonn in einem Thale, worinnen er nachgraben ließ, eine Art von Steinkohlenerde gefunden, welche nichts weiter, als zerstörtes Holz war, welches gleichsam unter einem Berge von Erde begraben lag. Auch giebt es in der That viele Steinkohlengruben, in welchen man die vielen Stämme und Aeste von Bäumen, die man da findet, weder an ihrer äußerlichen Gestalt, noch an ihrer innerlichen Struktur, die der Struktur des Holzes vollkommen ähnlich ist, jemals verkennen kann, wie dieses die gelblichbraunen Hölzer, die man zu Querfurth gefunden hat, zur Genüge lehren. Herr Darcet sahe in der Kohlengrube zu Wentorcastle einen Baumstamm von der Dicke des Mastbaums eines mittelmäßigen Schiffes. Dieser Stamm stand in einer Thonlage unter dem Kohlenflötze, welches er nur mit seinem obern Ende erreichte. Obenher war er in Steinkohlen verwandelt, welche denen, die im Flötze selbst brachen, vollkommen gleich kamen, unten hingegen war er noch ordentliches Holz, welches die Axt, wie jedes andere Holz, eindringen ließ. Andere ähnliche Beobachtungen, welche die Verwandelung des Holzes in Steinkohlen handgreiflich lehren, führt Herr Morand x) an, und Herr von

w) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1743. page 413.

x) Du charbon de terre. page 5 et 6.

Gensanne y) selbst hat in dem Kirchspiele von Narbonne zwei Steinkohlenflötze gefunden, deren Dächer eine Menge unterirdisches Holz enthielten, welches demjenigen, das man ohnweit Saint-Iean-de-Cucales im Kirchspiele von Montpelier findet, ähnlich ist.

Auf gleiche Art ist auch nicht zu läugnen, daß die Steinkohlen vieles Bitumen enthalten, welches auch schon der dicke übelriechende Dampf lehret, welchen sie von sich geben, so bald man sie anzündet. Nun ist aber das Bitumen aus dem Oehle der Gewächse und aus dem Fette der Thiere durch Beimischung der Säuren entstanden, folglich muß die ganze Substanz der Steinkohlen aus den festen Theilen der Trümmer zerstörter Gewächse bestehen, die durch eine Beimischung der Säuren mit ihren Oehlen wieder zu festen Massen verhärtet worden sind. Man kann diesen Satz, daß weiter keine brennbare Materie in der Natur existire, als diejenige, die theils von den Gewächsen, theils von den Thieren dazu vorbereitet worden ist, auch aus meiner Theorie von der Bildung der Welt beweisen, ich sage, die rohe todte Materie, die nicht von den Thieren oder Gewächsen herkömmt, kann gegenwärtig deswegen nicht zum zweiten male z) brennen, weil zu Anfange die ganze Erdkugel, folglich alle Materie, nicht nur gebrannt hat, sondern auch zu Glase geschmolzen ist, mithin kein Feuer mehr fangen kann

y) Histoire Naturelle du Languedoc. tome II. page 177.

z) Da die Thiere und Gewächse nach der Meinung des Herrn Verfassers die brennbare Materie machen, so werden sie wohl auch Luft und Wasser machen, und Erde machen sie ohnehin schon, wie wir im vorigen Artikel gehöret haben. Gleichwohl sollen die Thiere und Gewächse, wie er spricht, auch die Natur aussaugen und Unfruchtbarkeit bewirken. Es ist kaum zu begreifen, wie der Herr Verfasser die Absurditäten, zu welchen seine Hypothesen führen, nicht hat wahrnehmen können. Machen und bereiten können die Thiere und Gewächse die Materien gar nicht, sondern bloß von einander absondern, und aufs neue zusammen setzen. Uebersetzer.

Man muß aber das Bitumen nicht mit Schwefel, der oft auch in ziemlicher Menge in den Steinkohlen enthalten ist, verwechseln. Dieser Schwefel entstehet bloß aus dem durchs Rösten zerstörten Kieße, der aus dem festen Feuer der Gewächse und Säuren bestehet, da im Gegentheile das Bitumen aus den groben Oehlen der Gewächse und aus einer Säure zusammen gesezt ist. Bitumen enthält keinen Schwefel, und Schwefel enthält kein Bitumen. Die Natur muß also in der Bildung dieser Materien, die doch im Grunde aus einerlei Bestandtheilen bestehen, auf verschiedene Weise verfahren, weil sonst nicht aus einerlei Bestandtheilen verschiedene Materien entstehen könnten, die sich sogar nicht einmal miteinander vereinigen. Man kann sich die Sache folgendergestalt vorstellen. Wenn Feuer auf Oehl wirket, so entstehet Schwefel. Wirkt aber Säure auf Oehl, so entstehet Bitumen. Schwefel erzeugt sich daher durch eine Verdichtung des fixen Feuers a), welche sich ereignet, sobald sich die Vitriolsäure mit Pflanzenöhlen vermischt. Man kann zwar einwenden, daß auch Schwefel ohne Feuer erzeugt werde, wie zum Beispiele in den Gruben b) der heimlichen Gemächer. Allein hierauf antworte ich, daß der Schwefel hier sich gleichwohl durch eine Gährung erzeuge, die nie ohne Wärme, folglich nie ohne Feuer abgehet. Bitumen hingegen entstehet zwar ebenfalls aus den Pflanzenöhlen, aber nur dann, wann das Wasser dieselben zerstöret, und ihnen

a) Par la combinaison du feu fixe. Daß das fixe Feuer ein Unding sey, habe ich schon weiter oben in einer Note gezeigt. Verdichtetes, brennbares oder festgemachtes Feuerelement könnte man eher sagen, wenigstens kann fixes Feuer nur etwa den Dichtern, keinesweges aber den Philosophen und Naturforschern behagen. Uebersetzer.

b) Noch sehe ich nicht ein, welchen Begriff der Herr Verfasser sich von dem Schwefel machen mag. Daß in den Abtrittsgruben flüchtige alkalische und brennbare Materien sich entwickeln, das weiß ich wohl, aber daß auch Schwefel darinnen entstehe, das ist mir etwas ganz neues. Uebersetzer.

die Vitriolsäure dafür beimischt. Aus diesem Grunde muß brennender Schwefel freilich einen ganz andern Geruch von sich geben, als brennendes Bitumen, und aus diesem Grunde ist freilich der Schwefelkieß den metallurgischen Arbeiten, zu welchen man sich solcher mit Kieße durchwachsenen Steinkohlen bedient, sehr nachtheilig. Steinkohlen sind aber allemal desto besser, je reiner ihr Grundbestandtheil, die vegetabilische Substanz, ist, und je inniglicher sich das Bitumen mit ihr vermischt hat. Kohlen, die zu vieles Bitumen in ihrer Mischung enthalten, geben wenige Hitze, und zu schnell verlodernde Flammen. Diejenigen hingegen, in welchen das Bitumen dem erdigen oder vegetabilischen Grundbestandtheile recht genau und fest einverleibet ist, haben allemal die besten Eigenschaften, indem sie ihr Feuer nur nach und nach entwickeln, dabei aber doch sehr stark hitzen — Doch von der verschiedenen Güte der Steinkohlen kann uns Herr Morand c) ohnstreitig die beste Nachricht ertheilen, daher ich folgende Stelle von ihm entlehnen will.

„Steinkohlen brennen um so viel besser und länger, je schwerer sie sich entzünden. Sie verzehren sich aber auch desto geschwinder, je leichter sie in Flammen gerathen. Diese Verschiedenheiten ihrer Eigenschaften zeigen sich um so viel deutlicher, je nachdem die Kohlen mehr oder weniger kompakt und rein sind. Diejenigen, die sich langsam entzünden, und eine schöne helle blitzende Flamme, wie die Holzkohlen, geben, werden für die besten gehalten. Diejenigen hingegen, die sich vom Feuer geschwind ver-

c) Herr Morand hätte sagen sollen, wo man diese sogenannten houilles grasses findet, welche gänzlich in Fluß gerathen, indem sie brennen, und noch obendrein in verschlossenen Gefäßen. Mir sind keine von dieser Art bekannt, und ich werde überdies auch noch zeigen, daß es keine Steinkohlen geben kann, die der Weingeist nicht mehr oder weniger angreift. Verfasser.

zehren lassen, und sich leicht in ihre Bestandtheile auflösen, gehören zu den schlechten."

„Eine der merkwürdigsten Eigenschaften der Steinkohlen bestehet darinnen, daß sie, wie Oehl, Inselt, Wachs, Pech, Schwefel, und andere dergleichen brennbare Materien, sich breit fletschen, indem sie sich entzünden, und wenn sie sodann wieder einige Festigkeit annehmen, so kann man dieses Fließen überhaupt für ein Kennzeichen ihrer vorzüglichen Güte gelten lassen. Manche, die auch sogar in verschlossenen Gefäßen durchaus in Fluß gerathen, indem sie brennen, lassen sich weder in Oehle noch in Weingeiste d), vielweniger in Wasser auflösen."

„Wenn die Steinkohlen wenig Rauch geben, und wenn dieser Rauch nicht nur schwarz ist, sondern auch mehr einen harzartigen, als einen schwefelichen Geruch von sich giebt, so sind sie auch von guter Beschaffenheit. Man kann aber überhaupt versichert seyn, daß die verschiedene Güte derselben der verschiedenen Menge des darinnen enthaltenen Bitumens und Kießes zugeschrieben werden muß."

»Kohlen, die gänzlich, oder doch größtentheils, aus Bitumen bestehen, brennen sehr lebhaft, und geben einen Naphtageruch von sich. Andere, die nur wenig Bitumen enthalten, brennen desto schlechter. Manche besitzen zwar viel Dichtigkeit, allein sie enthalten ihr Bitumen nur in gewissen kleinen Zellen, und zerspringen in Stücken, sobald sich dieses vom Feuer hat verzehren lassen. Diese kann man vor dem Blasebalge nicht brennen, weil er die ausgebrannten leichtern Reste derselben den Arbeitern auf den Hals bläset, und sie sind überhaupt nicht mit Vortheil zum Brennen zu benützen. Besser kann man die mürben zerreiblichen gebrauchen, denn diese schmelzen vor dem Gebläse zusammen und brennen gut."

„Gleichwie nun in einigen Kohlensorten das Bitumen das einzige brennbare Prinzipium ist, eben so giebt es auch

d) Du charbon de terre etc. page 1152 et 1153.

Kohlen, die ihre Brennbarkeit fast ganz allein e) dem Kieße, den sie enthalten, zu danken haben. Die Kohlen von Newkastle brennen langsam und schwach, weil sie wenig Kieß enthalten. Die Suntherländischen hingegen enthalten vielen Kieß, und brennen daher sehr heftig, bis nichts als Asche von ihnen mehr übrig ist."

Wir gehen nun in unsern Betrachtungen dieses Fossils weiter fort.

Also haben sich die vegetabilischen Materien f) stock- nester- flötz- und gang-weise in großen Massen zusammen gehäufet, um allmählich in Steinkohlen überzugehen. Wo sich nun dieser Steinkohlenmassen die unterirdischen Feuer g) bemächtigt haben, da haben sie dieselben ausgeschmolzen, und Steinöhl oder andere theils flüssige, theils nur weiche brennbare Mineralien hervorgebracht, welche izt noch in vielen Gegenden aus der Erde hervor quellen. So ist nun zum Beispiele h) das todte Meer im ehemaligen jüdischen Lande mit einer großen Menge Asphalt vermengt, welcher ohnfehlbar auf dem Boden desselben hervorquillet, und haufenweise an seiner Oberfläche herum schwimmet, auch diesem Meere, das aber nur ein Landsee ist, den Namen des Asphaltsees zuwege gebracht hat. An seinen Ufern liegen viele bituminöse Steine und Brocken herum. Aber auch das Weltmeer selbst zeigt in manchen Gegen-

e) Da kann ich nun dem Herrn Morand wieder nicht Recht geben, denn alle Steinkohlen, die ich kenne, enthalten entweder Bitumen, oder brennen gar nicht. Verfasser.

f) En masses, en couches, en veines, en filons. Weil nämlich der Herr Verfasser alle Spalten und Hölen der Erde mit Gewächserden und andern vegetabilischen Materien anfüllen läßt. Uebersetzer.

g) Nur etwa im siebenten oder achten Paragraphen von hier aus zurück gerechnet sagt unser Herr Verfasser, daß alles Feuer aus Thieren und Gewächsen komme. Woher ist aber nun das unterirdische Feuer gekommen, welches diese Steinkohlen ausgeprägelt hat? Uebersetzer.

h) Voyage de Pietro della Valle, tome II. page 76.

den dergleichen Materien. Flaccour i) sah zwischen dem grünen Vorgebirge und dem Vorgebirge der guten Hofnung das Meer eine gute Strecke weit ganz mit flüssigen gelben Bitumen überzogen, welches im Begriffe war, sich zu verhärten, und gelben Amber zu bilden.

So sind nun alle Erdöhle, die man gemeiniglich für mineralische Oehle hält, nichts weiter, als bituminöse Materien, die theils aus animalischen, theils aus vegetabilischen organisirten Körpern entstehen, mithin ursprünglich nicht in das Mineralreich, sondern in die beiden übrigen Reiche gehören, jedoch aber durch die Säure, die ihnen auch unter schicklichen Umständen die Härte ertheilt, beträchtlich viel von der vegetabilischen und animalischen Natur verlohren haben.

Damit wir aber nicht Eins ins Andere reden, sondern lieber bei der Betrachtung des natürlichen Zustandes der Steinkohlen stehen bleiben, so ist fürs erste zu bemerken, daß zwischen den gegrabenen Holzkohlen und vollkommen guten Steinkohlen sowohl, als zwischen dem schlechtesten neuen Torfe und vollkommen guten alten Torfe, viele Grade sich zeigen, so, daß man von den Vegetabilien zu den Mineralien hier stufenweise gelangen kann, woraus aufs neue erhellen mag, daß die Steinkohlen wahre Gewächse seyn müssen, die das Bitumen konservirt hat.

Genneté und Gensanne wollen ihnen einen andern, als vegetabilischen Ursprung andichten, kommen aber mit ihren Gründen nicht aus. Dieser meint, sie müßten aus Thon entstehen, Jener hingegen läßt sie aus einem gewissen Gestein, Agas genannt, absondern und zusammen sintern, weil sie außerdem seiner Meinung nach keine ordentlichen Flötze bilden könnten.

Nun haben mir zwar meine eigenen Beobachtungen auch gelehret, daß in gewissen Höhlen und Spalten mancher Felsen wirklich Steinkohlen durch das Tropfwasser

i) Voyage à Madagascar, tome I. page 237.

sich eben so, wie Spätmarmor und Alabaster, erzeugen: allein dies geschiehet nur in außerordentlichen Fällen, und ist keine wahre Erzeugung der Steinkohlen, sondern nur eine Umbildung derselben, ja diese Steinkohlen der zweiten Bildung sind nicht einmal wahre Steinkohlen, sondern nur verhärtetes Bitumen, welches die Tropfwässer aus wahren Ursteinkohlen, die in der Nähe liegen, ausziehen, und in den Klüften der niedrigern Gebirgsmassen wieder absetzen. Herr Genneté k) will selbst aus der Erfahrung wissen, daß eine solche Gebirgskluft binnen vierzig Jahren mit Steinkohlenmasse angefüllet worden sey, aber er hätte nur auch auf die darüber liegenden wahren Steinkohlen- oder Erdharz-Flötze gehörig Acht geben sollen, und er würde sich von der wahren Beschaffenheit solcher zusammengesinterten brennbaren Mineralien gar bald richtige Begriffe haben machen können. Was aber die Meinung des Herrn von Gensanne l), der die Steinkohlen aus Thon entstehen läßt, betrifft, so gründet sich seine ganze Heterodoxie auf ein Mißverständniß, indem er dasjenige Minerale, welches wir Lehm nennen, Thon zu nennen pflegt. Nach seiner Meinung bestehen die Steinkohlen aus Thon, der mit Schwefel gesättigt ist, und wir behaupten, daß Lehm die Grundlage derselben sey, die aber nicht mit Schwefel, sondern mit Bitumen imprägnirt ist. Nun ist aber nicht nur unser Lehm und Gensannen sein Thon einerlei Ding, sondern Herr von Gensanne nennt auch denjenigen Bestandtheil, den wir Bitumen nennen, schlechtweg Schwefel, verstehet aber unter seinem Schwefel wirklich unser Bitumen. Mithin widersprechen seine chemischen Untersuchungen der Steinkohlen unserer Lehre, die sie aus den Trümmern tief begrabener Gewächse entstehen läßt, nicht im geringsten, und

k) Genneté. Connoissance de veines de houille etc. page 24.

l) Histoire Naturelle du Languedoc. tome I. page 12 et suiv.

er hätte die Naturforscher, die dieser Lehre beypflichten, nicht so sehr tadeln sollen. Es giebt ja Steinkohlen, die fast völlig verbrennen, und fast gar keine Asche zurück lassen. Wie können aber diese aus Thon entstanden seyn, der doch, wie bekannt, gar nicht brennet? Viele lassen zwar ein wenig Asche zurück, aber diese ist oft mehr fein und mehr milde, als Holzasche. Wie kann aber Thon weniger und mildere Asche geben, als Holz? Holz hingegen, welches in Steinkohlen verwandelt, mithin gleichsam aufgelöset und umgebildet worden ist, kann wohl so verfeinert seyn, daß es eine feinere Asche, als natürliches Holz, geben kann. So giebt zum Beispiele die sogenannte Aeucoal, die zu Wedgbory ohnweit Warsal in Staffordschire bricht, und zu Birmingham in den Kaminen gebrannt wird, nur wenig weiße Asche, die der Asche des harten Holzes ähnlich ist. Sie lassen sich mit Papiere, wie Tannenholz, anzünden, und brennen mit einer weißen hellen Flamme, geben aber keinen sonderlichen Geruch von sich. Wegen dieser guten Eigenschaften sind sie auch theurer, als viele andere Arten von Kohlen, und brechen in großen festen Stücken. Man findet sie weder in dem Werke des Herrn Morand, noch in andern Schriften beschrieben, daher ich die Nachricht, welche Herr de Limare m) mir davon ertheilt hat, hier habe einrücken wollen. Hieraus ist aber hinlänglich klar, daß die Steinkohlen vielmehr aus Holze, als aus Thone, ihres Grundwesens nach, bestehen müssen. Auch diejenigen Kohlen, welche, nachdem sie verbrannt sind, eine Art von Schlacken zurück lassen, enthalten keinen Thon, sondern vielmehr Lehm oder Gewächserde, denn diese Schlacken, die den Eisenschlacken völlig ähnlich sehen, entstehen ganz allein aus der Gewächserde, ja der Hammerschlag, den man sonst für Eisenschlacken hält, entstehet selbst aus der Erde der Kohlen, das ist, aus der Gewächserde, wie ich in meinen Werken, be-

m) Dans une Note communiquée par M. le Camus de Limare, le 5 Iuillet 1780.

sonders aber in den Memoiren meiner Versuche, schon verschiedenemale gezeigt habe, und ich muß es hier noch einmal sagen, daß es mir gelungen ist, eine große Menge dergleichen Hammerschlag ohne irgend ein Minerale aus bloßen Holzkohlen zu machen. Daher können die Steinkohlen gewiß auch Hammerschlag und Schlacken geben, ohne daß sie deswegen aus Thone bestehen müssen, und wenn sie deren mehr, als die Holzkohlen, geben, so kömmt es bloß daher, weil sie von dichterer Art, als diese, sind, folglich mehr feste grobe Materien enthalten, als ein gleich großes Volumen Holzkohlen. Sie blähen sich überdieses auch auf und machen Blasen, indem sie schmelzen und brennen, welches ebenfalls nicht geschehen könnte, wenn sie Thon enthielten, denn Thon ziehet sich in der Hitze zusammen, Lehm hingegen blähet sich allerdings auf. Kurz, die Einwendungen, die Herr von Gensanne gegen den vegetabilischen Ursprung der Steinkohlen macht, lassen sich alle gar leicht heben.

Wir wollen nun die verschiedenen Stufen betrachten, auf welchen die Vegetabilien theils im Wasser, theils in der Luft, hinab steigen müssen, ehe sie sich in Steinkohlen verwandeln können. Blätter, Kräuter und Baumstämme, die auf die Erde fallen und liegen bleiben, fangen an zu gähren oder zu faulen. Liegen sie nun haufenweise übereinander, so erhitzen sie sich durch diese Gährung ungemein, ja sie entzünden sich sogar zuweilen dadurch. Durch diese Gährung entwickeln sich alle fixe Feuertheilchen derselben und fliegen davon, daher denn die Materie, die sie zurück lassen, nichts weiter als Asche oder Erde ist, welche sich nicht entzünden kann, weil sie ihre Feuertheilchen eben durch die Gährung in die Luft ausgehaucht hat. Also entstehet aus den Gewächsen, die auf dem Erdboden an der Luft verfaulen, bloß Gewächserde, die nicht brennet. Fallen aber die Blätter und andere Theile der Gewächse in die Sümpfe oder in das Meer, so gähren sie unendlich weniger, und verlieren ihre brennbaren Prinzipien gar

nicht, woraus leicht abzunehmen, daß die Fossilien, die aus ihnen entstehen, brennen müssen. So lange sich noch kein Bitumen in ihnen erzeugt hat, aber doch lange schon in Sümpfen gelegen haben, so lange sind sie noch Torf, welcher ebenfalls wie Holz brennet. Von eben dieser Beschaffenheit sind auch die fossilischen schwarzen glänzenden Hölzer, welche zwar noch nicht völlig in Steinkohlen verwandelt sind, aber sich doch so sehr verändert haben, daß man nicht mehr sehen kann, ob sie zum Beispiele von der Tanne, oder der Eiche, und so weiter, gekommen. Diese gegrabenen Hölzer haben ihre brennbaren Prinzipien auch nicht verlohren, und brennen daher wie frisches Holz, ohne dabei einen bituminösen Geruch von sich zu geben. Liegen sie aber sehr lange im Wasser oder in Sümpfen, so ziehet sich Vitriolsäure in sie hinein: diese vermischt sich mit den brennbaren Prinzipien, das ist, mit ihren Oehlen, die sie noch in sich enthalten, und aus dieser Mischung entstehet eben das Bitumen, welches einen wesentlichen Bestandtheil der Steinkohlen ausmacht. Befinden sich nun überdieses auch Schwefel- oder Kieß-Materien nahe bei diesen unterirdischen Hölzern, so werden diese davon kießig, weil die Filtrirwässer ihnen die Kießmaterien zuführen, und in diesem Falle geben sie einen Schwefelgeruch von sich, indem sie brennen.

Kräuter und Stauden, ja sogar auch weiche zarte Bäume, als die Pappeln, die Weiden, die Linden, geben, indem sie verfaulen, eine schwarze Erde, die derjenigen ähnlich ist, welche man oft in sehr dünnen kleinen Schichten über den Steinkohlenflötzen findet. Eichen, Buchen, oder andere harte Hölzer hingegen behalten ihre Härte, indem sie in Sümpfen verändert werden, und bilden jene fossilischen Hölzer, die gewöhnlich über den Steinkohlenflötzen liegen. Aber alle Gewächse, die nicht haufenweise, sondern einzeln, an der freien Luft verfaulen, mithin sich nicht erhitzen, indem sie faulen oder gähren, behalten ebenfalls einen guten Theil ihrer Oehle, das ist,

ihrer brennbaren Prinzipien, bei sich, und gehen in Modererde über, die sich nach und nach in Torf verwandelt, so wie die Gewächse und Hölzer, welche unter dem Wasser verfaulen, allmählich in fossilisches Holz, in Houille und in Steinkohlen übergehen.

Herr Morand n) läßt mit vielen andern Mineralogen zwischen Houille und Steinkohle gar keinen Unterschied gelten, und spricht bloß, daß man im Bißthume Lüttich fette Houille, magere Houille, kräftige Kohlen und schwache Kohlen o) unterscheide. Allein wir können ihm hierinnen nicht beipflichten, und wollen lieber mit Herrn von Gensanne p) nur diejenige schwarze brennbare Erde, die gewöhnlich über den wahren Steinkohlen liegt, und gleichsam deren Dach vorstellet, Houille nennen, um sie von den darunter liegenden wahren Steinkohlen zu unterscheiden. Diese Houillen sind weiter nichts, als unsere Rasen- oder Moder-Erden, mit welchen sich etwas Bitumen vermengt hat, und in ihnen hat Herr von Morveau, wie er in einer mir mitgetheilten Note meldet, noch kenntliche Wurzeln gefunden. Der dicke Schlamm, der sich von den Ufern oft viele Meilen weit in das Meer schief hinab ziehet, wie zum Beispiele bei Guiana, ist nichts weiter, als Modererde, die aus zusammengeschwämmten verfaulten Gewächsen entstehet, und allmählich in wahre Steinkohlen verwandelt wird, indem sich das Oehl derselben mit Säure verbindet und Bitumen erzeugt, welches eben den brennbaren Bestandtheil dieser Kohlen ausmacht.

n) Du charbon de terre etc. page 77 et suiv.

o) Bei Zwickau, wo die Steinkohlen an Güte den besten ausländischen fast gleich kommen, unterscheidet man Lobekohlen, Pechkohlen, Scheerenkohlen, Schirkelkohlen, Schichtkohlen, und Rasen- oder Tauber-Kohlen. Die erstern sind besser, die leztern schlechter. Uebersetzer.

p) Histoire Naturelle du Languedoc tome I. page 31.

Aus allen diesen Gründen zusammengenommen erhellet hinlänglich, daß die Steinkohlen nicht aus Thone, sondern bloß aus Gewächsen entstehen, welchen Satz auch noch obendrein die vielen Pflanzenabdrücke beweisen, welche man in den lehmigen Schieferlagen über den Steinkohlenflötzen so häufig findet. Man kann zwar gegen diesen Beweis einwenden, daß die Pflanzenabdrücke in diesen Schieferlagen nur zufälligerweise hinein gekommen wären, für die Erzeugung der Steinkohlen aus Gewächsen aber nichts beweisen könnten, eben weil diese bloß aus der thonigen Substanz der Schiefer, und nicht aus den darinnen enthaltenen Vegetabilien ihre Existenz erhalten hätten. Allein diese Einwendung habe ich durch meine vorhergehenden Betrachtungen schon hinlänglich widerlegt, und setze hier nur noch hinzu, daß diese Schiefer nicht aus reiner Thonerde bestehen, sondern aus Thonerde und Lehme, welcher leztere mit Bitumen imprägnirt ist, zusammen gesezt sind, daher sie denn auch ordentlich brennen, und in Teutschland **Kohlenschiefer** oder **Brandschiefer** heißen.

Wir haben also bisher die Natur der Steinkohlen betrachtet, und ihren vegetabilischen Ursprung aufgesucht. Wir gehen daher nun zur Betrachtung der Lage und Richtung ihrer Flötze fort, welche gegenwärtig oft ziemlich tief unter der Dammerde begraben liegen, ohngeachtet sie ehemals auf der Oberfläche unsers Wandelsterns gelegen haben.

Steinkohlenflötze erstrecken sich oft sehr weit, und sind in allen Theilen der Welt zu finden, doch kann man versichert seyn, daß ihre Hauptrichtung von Osten gen Westen gehet. Wenn sie auch diese Richtung zuweilen verlassen, und auf einmal eine Richtung aus Norden gen Süden bekommen, so lenken sie doch gar bald wieder in die vorige Richtung von Osten gen Westen ein. Die Kohlengräber sprechen, diese Abweichung von dem gehörigen

Streichen q) geschähe durch eine caprice de pierre — Doch ich muß nun einige Beobachtungen der Naturforscher anführen, ehe ich in meinem Texte weiter gehen kann.

„Die Steinkohlenflötze, von welchen ich rede, spricht Herr Genneté r), ziehen sich auf der einen Seite von Aachen aus durch Lüttich, Hui, Namur, Charleroi, Mans, Tournai, und unter dem Oceane hinweg nach England, wo sie sehr gute Kohlen geben, auf der andern Seite hingegen gehen sie von Aachen aus durch Teutschland nach Böhmen und Ungarn, ja vielleicht noch weiter gegen Osten fort. Aber diese Flötze sind nicht über anderthalbe Lieue breit, nur an einigen Orten etwas mehr, an andern etwas weniger, und gehen sowohl unter den Bergen als in den Plänen ununterbrochen fort.“

„Von dem Streichen der Steinkohlenflötze ist zu merken, spricht Herr von Grignon s), daß es zwar sehr allgemein von Osten gen Westen, aber doch zuweilen auch noch gegen andere Weltgegenden gerichtet ist. So streichen zum Beispiele die Kohlenflötze zu Litry in der Normandie zwischen der t) neunten und zehnten Stunde, das

q) Der Herr Verfasser muß Flötze und Gänge für einerlei halten, da er die Steinkohlenflötze immer nur veines de charbon nennet, überhaupt von ihnen, wie von Gängen, spricht. Aber die Steinkohlen brechen ja nicht gangweise, wenigstens nicht in einiger Menge. Möglich ist es wohl, daß diese Flötze sich aus Morgen gegen Abend weiter ausdehnen, als aus Mitternacht gegen Mittag, aber ein Streichen, wie den Gängen, kann man ihnen wohl nicht beimessen. Uebersetzer.

r) Connoissance des veines de houille, etc. page 36.

s) Note communiquée par M de Grignon.

t) Daß man den Bergkompaß von Norden bis nach Süden in zwölf Stunden eintheile, und von Süden bis nach Norden auf der Abendseite herum wieder zwölf Stunden zähle, ist bekannt. Gänge, die zwischen der zwölften und dritten Stunde streichen, heißen stehende Gänge. Morgengänge heißen sie hingegen, wenn sie zwischen der dritten und sechsten Stunde streichen. Spätgänge streichen zwischen der

ist, von Nordwesten gegen Südosten. Eben diese Stunde halten auch die Kohlenflötze in Bretagne, welche dabei nicht horizontal fortgehen, sondern sich gegen Westen unter einem Winkel von fünf und vierzig Graden neigen. Beinahe das nämliche Streichen beobachten auch andere Kohlenflötze in Bretagne, welche zu Montrelais die Kohlengräber beschäftigen."

Herr von Limare hat mir über die Richtung der Kohlenflötze folgende Note zugesandt.

„Die Kohlenflötze zu Epinac in Burgund gehen vom Aufgange gegen Niedergang fort, und machen gegen Norden mit der Horizontalebene einen Winkel von fünf und dreißig Graden. An Mächtigkeit wechseln sie ab, denn oft sind sie nur vier, zuweilen zwölf bis funfzehn, am gewöhnlichsten aber acht Schuhe mächtig. Das Hauptflötz, welches man vorzüglich bearbeitet, hält sich ordentlich, und giebt reichliche Kohlen, ist aber doch an einigen Stellen mit wilden Gebirgslagen durchschnitten."

Von der faille oder voile der Kohlenflötze im Bißthume Lüttich meldet uns Herr Genneté u) folgendes.

„Faille v) oder voile heißt bei den Kohlengräbern im Bißthume Lüttich eine große wilde Steinbank, die durch das Kohlenflötz hindurch sezt, folglich eine schräge Lage im Gebirge hat, indem sie von dem höchsten Gipfel anfängt, und sich sehr tief unter das Kohlenflötz hinab ziehet, welches daher von ihr durchschnitten wird. Solcher failles giebt es in diesen Gegenden etliche. Eine davon ist am Tage oben an dem Gipfel des Gebirges zwei und

sechsten und neunten, flache Gänge endlich zwischen der neunten und zwölften Stunde. Aber daß man auch an den Flötzen ein Streichen nach dem Bergkompasse zu beobachten pflegt, scheint mir sonderbar. Uebersetzer.

u) Connoissance des veines de houille etc. page 39 et 40.

v) Diese faille ist wohl aus dem teutschen Fallen gemacht, und heißt so viel, als ein jähfallendes Flötz, ob man gleich das Wort fallen sonst nur bei Gängen gebraucht. Uebersetzer.

vierzig bis hundert fünf und siebenzig Schuhe mächtig, und in einer Teufe von drei tausend ein hundert zwei und achtzig Schuhen unter dem Gipfel beträgt ihre Mächtigkeit vier hundert und zwanzig Schuhe. Wo dergleichen failles die Kohlenflötze durchschneiden, da verdrücken sie dieselben zugleich aus ihrer Richtung. Sie, die Kohlenflötze, brechen auch an diesen Stellen nicht jäh ab, sondern setzen eine gute Strecke weit in die failles hinein fort, jedoch nur in Gestalt schmaler zerrissener Streifen oder Splitter, die sich gleichsam abwärts hindurch krümmen, als ob sie von einer großen Last niedergedrükt worden wären. Die Stelle, an welcher sich das Kohlenflötz an der andern Seite der faille wieder anfängt, stehet jener ersten, wo es aufhöret, nie gerade entgegen, sondern allezeit entweder merklich tiefer oder beträchtlich höher.“

Herr Morand w) macht über diese Nachrichten einige gegründete Anmerkungen, die sich besonders auf die Mächtigkeit angeführter failles beziehen. Herr Morand läugnet nämlich, daß Herr Genneté habe wissen können, wie mächtig diese failles in einer Teufe von mehr denn drei tausend Schuhen haben seyn können, weil man in diese Teufe noch nicht gekommen ist, und hierinnen muß ich Herrn Morand beipflichten.

Das fast allgemein aus Morgen gegen Abend gerichtete Streichen der Steinkohlenflötze kömmt von der Bewegung des Meeres her, die von Morgen gegen Abend vor Alters ungemein stark gewesen ist, und alles mit sich fortgerissen hat, wie man in meinen Epochen der Natur x)

w) Wenn man aber aus Beobachtungen, die man in einer geringern Teufe gemacht hat, wahrschließen kann, daß die Mächtigkeit eines dergleichen sehr steil hangenden Flötzes nach einer gewissen Verhältniß wachse, so kann man durch die Regel Detri dessen Mächtigkeit für jede Teufe gleichwohl berechnen, und unsere ganze Markscheidekunst würde uns wenig nützen, wenn wir so was durch sie nicht wenigstens wahrscheinlich bestimmen könnten. Uebersetzer.

x) Supplement tome V. page 162 et suiv.

schon gelesen haben wird. Also haben auch die zusammengeschwämmten Hölzer nicht wider den Strom schwimmen können, sondern sind von ihm immer aus Morgen gegen Abend fortgeführt und an den Abhängen der hohen Gegenden niedergesezt worden. Wo sich nun diese Abhänge gegen Mitternacht oder gegen eine andere Weltgegend geneigt haben, da neigen sich nun auch die darauf abgesezten Steinkohlenflötze gegen Mitternacht oder gegen eine andere Weltgegend, weil sie sich in Ansehung ihrer Neigung allemal nach dem Abhange des Bodens richten, auf welchem sie liegen. Wo der Boden sehr steil gewesen, ehe sie sich darauf gelegt haben, da haben sie izt eine sehr steile Lage. Wo aber der Boden buckelich oder horizontal gewesen ist, da haben sie izt eine buckeliche oder eine horizontale Lage, und so weiter, doch liegen sie mehr horizontal, als buckelich oder steil. An manchen Stellen, wo die Meereswogen heftig angeprallet seyn mögen, haben sie die Steinkohlenlagen fast gar vertikal an die Felsenwände aufgethürmt, aber dieses ist jedoch nur an sehr wenigen Stellen geschehen. Im Bißthume Lüttich krümmen y) sich die Steinkohlenflötze ordentlich nach dem Thale, worinnen sie liegen, indem sie mitten im Thale eine abwärts gekehrte Krümmung bilden, und zu beiden Seiten sich an den Bergen ein Stücke in die Höhe ziehen, aber doch bei weitem die Gipfel derselben nicht erreichen, sondern sich in scharfen Kanten verlieren.

Ferner ist nicht zu vergessen, daß die Steinkohlenflötze fast desto mehr an Mächtigkeit zunehmen, je tiefer sie sich von den Anhöhen in die unterirdischen weiten Thäler oder Plänen hinab senken, wie auch, daß oft Schiefer- Sandstein- Thon- Sand- Kreide- Kieß- und Kalchstein-Lagen zwischen ihnen sich befinden. Hieraus erhellet aber aufs neue deutlich, daß das Meer sie zusammengeführt und nie-

y) Genſanne. Hiſtoire Naturelle du Languedoc. tome I. page 35 et ſuiv.

vergesezt haben muß. Herr von Gensanne z) läugnet zwar, daß die Richtung derselben hauptsächlich nach einer gewissen Weltgegend laufe, oder von dem Gange der ehemaligen großen Meereswogen abhange, und führt Beispiele von dergleichen Kohlenflözen an, die sich nicht an die Abhänge der Gebirge gelehnt haben, sondern gerade durch sie hindurch setzen. Allein hier sind ohnstreitig die aufgesezten Berge nur Kalchsteinhügel oder hohe Lettenbänke, die das Meer hernach erst aufgethürmt hat, als die Steinkohlenflötze schon gebildet waren.

Wir haben also gesehen, daß die Steinkohlenflötze ihr Streichen selten verändern, und allemal sehr bald wieder in ihre vorige Stunde kommen, wenn sie irgendwo von einem andern Flötze verdrukt worden sind. Aber mit ihrem Fallen hat es eine ganz andere Bewandniß. Wir wissen nämlich, daß öfters etliche Kohlenflötze, die vermittelst allerlei Kalch- oder Schiefer- und Letten-Schichten von einander abgesondert sind, über oder unter einander liegen. Wenn sich nun zum Beispiele ein oberes Kohlenflötz an irgend einem Orte unter einem Winkel von zehn Graden über die Horizontalebene erhebt, so erhebt sich das darunter liegende an eben der Stelle auch unter einem Winkel von zehn Graden, wenn beide Flötze nicht vermittelst gar zu mächtiger Schiefer- oder Kalchstein Lagen voneinander getrennet sind. Sind sie aber auf anderthalb hundert oder gar zwei hundert Schuhe senkrechter Höhe voneinander entfernt, so neigt sich das untere unter einem viel kleinern Winkel, als das obere, das heißt, es weicht bei weitem nicht so weit, wie dieses, von der horizontalen Lage ab, und ist zugleich auch weit mächtiger, als das obere, so wie überhaupt alle Mineralienschichten, die das Meer aufeinandergesezt hat, aller Orten desto mehr Mächtigkeit haben, je tiefer sie liegen, wie wir schon in den Artikeln von den Letten- und Kalchstein-Lagen gezeigt haben. Man

z) Histoire Naturelle du Languedoc. tome I. page 36 et 37.

kann sich die tief liegenden Gegenden, die Thäler, die Schluchten, wie Trichter vorstellen, in welchen alles von den Seitenwänden in den Grund hinab fließet, und es ist klar, daß die Schichten, die sich unten im engen Halse dieses Trichters ansetzen, dicker und steiler seyn müssen, als die Schichten, die sich oben an der innern Fläche der weiten Mündung desselben anhängen, weil er unten steiler und enger als oben ist.

Herr Genneté hat uns ein Verzeichniß aller Steinkohlenflötze, die im Bißthume Lüttich in dem Gebirge Saint-Gilles gefunden werden, geliefert, und ich glaube, daß ich meinen Lesern einen Gefallen erzeige, wenn ich es hier beifüge, obgleich nicht alles, was er darinnen sagt, gegründet seyn mag. So sezt er zum Beispiele die Anzahl der Kohlenflötze auf ein und sechzig, wovon das unterste vier tausend ein hundert fünf und zwanzig Lüttichische Schuhe tief liegen soll. Gleichwohl haben gegenwärtig die Kohlengräber noch nicht über das drei und zwanzigste Flötz, folglich noch nicht über zwölf hundert acht und achtzig lüttichische, oder ein tausend ein und siebenzig parisische Schuhe abgeteuft, wie die dritte Kupfertafel seines Werkes a) deutlich zu erkennen giebt — Hier folgt gedachtes Verzeichniß.

Teufe des ersten Flötzes von dem Rasen oder von dem Tage an gerechnet 21 Schuh.

Mächtigkeit dieses ersten Flötzes 1 Schuh 3 Zoll.

Dieses Flötz behält allerwegen einerlei Mächtigkeit, und läßt sich sehr leicht gewinnen, weil es auf einer schwarzen lockern Erdschicht liegt, welche nur einen Zoll mächtig ist.

Senkrechte Entfernung des 2ten Flötzes von dem 1sten 42 Schuh.

Mächtigkeit desselben 1 Schuh 7 Zoll.

a) Connoissance des veines de houille etc. Pl. III. fig. 1.

Dieses Flötz bestehet aus zwo Schichten, zwischen welchen sich eine lockere Erdschicht von der Dicke eines Zolles fortziehet.

Senkrechte Entfernung des 3ten Flötzes von dem 2ten 84 Schuh.

Mächtigkeit dieses dritten Flötzes 4 Schuh 3 Zoll

Dieses Flötz ist an manchen Stellen gleichsam in zwei Flötze getheilt, zwischen welchen Gestein liegt, welches bald nur einen Schuh, bald eine ganze Klafter, ja zuweilen zwo Klaftern mächtig ist. Gleichwohl machen diese beiden so unordentlich getrennten Kohlenschichten nur ein einziges Flötz aus.

Senkrechte Entfernung des 4ten Flötzes von dem 3ten 49 Schuh.

Mächtigkeit desselben 1 Schuh 7 Zoll.

Dieses Flötz hat einen drei Zolle dicken Strich lockerer Erde unter sich, und giebt sehr gute Kohlen, welche fast wie die besten Holzkohlen brennen.

Senkrechte Entfernung des 5ten Flötzes von dem 4ten 42 Schuh.

Mächtigkeit desselben 1 Schuh 3 Zoll.

Dieses fünfte Flötz ist mit einer Steinlage durchlegt, welche sieben bis acht Zolle mächtig ist, und aus dreien verschiedenen Schichten bestehet. Auch enthalten die Kohlen dieses Flötzes hin und wieder Schwefelkieß, welcher beim Verbrennen derselben einen unangenehmen Geruch giebt.

Senkrechte Entfernung des 6ten Flötzes von dem 5ten 56 Schuh.

Mächtigkeit desselben 7 Zoll.

Senkrechte Entfernung des 7ten Flötzes von dem 6ten 56 Schuh.

Mächtigkeit desselben 2 Schuh 3 Zoll.

Die Kohlen dieses Flötzes gehören zu den Besten. Auch ist dieses Flötz das erste, welches von der angeführten großen faille an der einen Stelle durchschnitten und

verdrukt wird. Alle übrige Flötze, die weiter unten liegen, werden von dieser steil herabfallenden Gebirgslage durchschnitten.

Senkrechte Entfernung des 8ten Flötzes von dem 7ten 21 Schuh.

Mächtigkeit desselben 2 Schuh 7 Zoll.

Dieses Flötz ist vermittelst einer zween bis drei Zolle dicken Steinschicht in zwo Lagen gespalten, und liegt auf einem drei Zoll mächtigen Striche, der aus lockerer schwarzer Kohlenmasse bestehet.

Senkrechte Entfernung des 9ten Flötzes von dem 8ten 28 Schuh.

Mächtigkeit desselben 1 Schuh 3 Zoll.

Dieses Flötz ist vermittelst zwoer dünnen dazwischen liegenden Steinschichten in drei Lagen getheilt, und kann daher fast gar keine Kohlen liefern.

Senkrechte Entfernung des 10ten Flötzes von dem 9ten 35 Schuh.

Mächtigkeit desselben 1 Schuh 0 Zoll.

Die Kohlen dieses Flötzes haben die besten Eigenschaften, sind aber schwer zu gewinnen.

Senkrechte Entfernung des 11ten Flötzes von dem 10ten 28 Schuh.

Mächtigkeit desselben 3 Schuh 3 Zoll.

Dieses Flötz hat einen drei Zolle dicken Strich schwarzer Kohlenerde unter sich, und giebt vortrefliche Kohlen.

Senkrechte Entfernung des 12ten Flötzes von dem 11ten 91 Schuh.

Mächtigkeit desselben 1 Schuh 2 Zoll.

Die Kohlen dieses Flötzes enthalten viel Schwefelkieß, und fangen an der freien Luft von sich selbst Feuer, daher man sie im Winter, wenn das Fuhrwerk nicht gut gehet, nicht gewinnen darf, denn die gesammelten Haufen entzünden sich und verbrennen, besonders wenn der Wind stark wehet.

Senkrechte Entfernung des 13ten Flötzes von dem 12ten 21 Schuh.

Mächtigkeit desselben 1 Schuh 7 Zoll.

Dieses Flötz ist vermittelst zwoer Steinschichten, die einen bis zween Zolle mächtig sind, in drei Lagen eingetheilt, und hat einen schwarzen mürben Strich unter sich, der ohngefähr einen halben Zoll mächtig ist.

Senkrechte Entfernung des 14ten Flötzes von dem 13ten 98 Schuh.

Mächtigkeit desselben 4 Schuhe 0 Zoll.

Dieses vierzehnte Flötz ist vermittelst einer schwarzen Lage, die ein Gemenge aus Kohlen, Stein und Erde ist, in zwo gleich mächtige Schichten zerspalten, und liegt auf einem zwei bis drei Zolle dicken Striche, der aus mürber schwarzer Materie bestehet.

Senkrechte Entfernung des 15ten Flötzes von dem 14ten 77 Schuh.

Mächtigkeit desselben 3 Schuh 3 Zoll.

Dieses Flötz ist an einigen Stellen vermittelst einer aus bituminösen Materien und Steinen zusammengesezten Schicht in zween Streifen zerspalten, und giebt vortrefliche Kohlen.

Senkr. Entf. des 16ten Flötzes von dem 15ten 56 S.

Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.

Dieses ist an einigen Stellen einfach, an andern dreifach. Wo es dreifach ist, da haben die beiden äußersten Schichten, oder die oberste und unterste, die meiste Mächtigkeit, indem die mittlere nur ganz dünne erscheint. An einigen Stellen hat es einen mürben Strich unter sich, an andern wieder nicht.

Senkrechte Entfernung des 17ten Flötzes von dem 16ten 42 S.

Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.

Dieses ist vermittelst einer zween Zolle mächtigen Schicht fremder Materien in zwo Lagen gespalten, liefert auch Kohlen von der besten Sorte, und hat einen Strich

unter sich, der zween, drei, vier bis fünf Zolle an verschiedenen Stellen breit ist.

Senkr. Entf. des 18ten Flötzes von dem 17ten 91 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 3 Z.

Auch dieses Flötz giebt noch gute Kohlen. Bisweilen ist es einfach, bisweilen doppelt, und hat an einigen Stellen einen Strich unter sich, an andern wieder nicht.

Senkr. Entf. des 19ten Flötzes von dem 18ten 87 S.
Mächtigkeit desselben 5 S. 6 Z.

Dieses enthält zuweilen Schwefelkieß, und ist vermittelst einer Steinschicht, welche an einigen Stellen nicht über einen Schuh, an andern hingegen etliche Schuhe an Mächtigkeit beträgt, in zwo Schichten getheilt, und hat einen Strich unter sich, der auf einen halben Schuh breit ist.

Senkr. Entf. des 20sten Flötzes von dem 19ten 42 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.

Dieses ist an einigen Stellen einfach, an andern vermittelst eines mürben Striches, dessen Breite einen Zoll beträgt, in zwo Schichten gespalten.

Senkr. Entf. des 21sten Flötzes von dem 20sten 98 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 3 Z.

Dieses Flötz ist an vielen Stellen vermittelst einer sieben bis acht Zolle mächtigen Steinschicht in zwo Lagen getheilt, davon die untere mächtiger als die obere, und an einigen Stellen vermittelst eines zween Zolle breiten schwarzen mürben Striches abermals getheilt ist.

Senkr. Entf. des 22sten Flötzes von dem 21sten 49 S.
Mächtigkeit desselben 4 S. 0 Z.

Dieses Flötz giebt vor allen übrigen die besten Kohlen, die jedoch zuweilen auch einzelne Schwefelkieße eingemengt enthalten. Es hat an dem untern Rande einen mürben schwarzen Strich, welcher zween Zolle breit ist.

Senkrechte Entfernung des 23sten Flötzes von dem 22sten 28 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 7 Z.

Dieses bestehet aus dreien Lagen, davon die beiden äußersten mächtiger als die mittlere sind. Unter der mittlern ziehet sich ein schwarzer mürber Strich fort, welcher einen Zoll breit ist. Die Kohlen dieses Flötzes sind an vielen Stellen mit Schwefelkießen vermengt.

Senkr. Entf. des 24sten Flötzes von dem 23sten 42 S.
Mächtigkeit desselben 0 S. 7 Z.

Der schwarze mürbe Strich, der sich unter diesem Kohlenflötze hinziehet, ist einen halben Schuh breit.

Senkr. Entf. des 25sten Flötzes von dem 24sten 35 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 2 Z.

Dieses ist in zwo Schichten gespalten, und enthält vielen Schwefelkieß.

Senkr. Entf. des 26sten Flötzes von dem 25sten 84 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 3 Z.

Auch dieses ist in zwo Lagen oder Schichten gespalten, und hat einen zween bis drei Zolle breiten mürben Strich unter sich.

Senkr. Entf. des 27sten Flötzes von dem 26sten 45 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 3 Z.

Dieses bestehet gänzlich aus einem Stücke, und giebt sehr gute Kohlen.

Senkr. Entf. des 28sten Flötzes von dem 27sten 42 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 3 Z.

Auch dieses bestehet aus Ganzem, giebt ebenfalls gute Kohlen, und hat einen zween Zolle mächtigen Strich unter sich.

Senkr. Entf. des 29sten Flötzes von dem 28sten 98 S.
Mächtigkeit desselben 5 S. 7 Z.

Dieses ist vermittelst zwoer Steinschichten in drei Lagen getheilt. Eine von diesen Steinlagen ist drei Zolle, die andere aber einen Schuh mächtig. Die Kohlen dieses Flötzes werden zur guten Sorte gerechnet. Sein mürber Strich, der sich unter ihm hin ziehet, ist einen Zoll breit.

Senkr. Entf. des 30sten Flötzes von dem 29sten 24 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.

Dieses ist in zwo Schichten getheilt, und hat an einigen Stellen einen Strich, an andern nicht, aber an allen Orten ist es mit Schwefelkieß durchwachsen.

Senkr. Entf. des 31sten Flötzes von dem 30sten 49 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 3 Z.

Dieses ist vermittelst zwoer Steinschichten in drei Lagen gespalten, deren jede sieben bis acht Zolle mächtig ist. Aber die Kohlen dieses Flötzes werden nicht geachtet.

Senkr. Entf. des 32sten Flötzes von dem 31sten 94 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.

Dieses Flötz giebt wieder gute Kohlen, und ist vermittelst eines zween Zolle breiten mürben Striches in zwo Schichten gespalten.

Senkr. Entf. des 33sten Flötzes von dem 32sten 70 S.
Mächtigkeit desselben 4 S. 7 Z.

Dieses ist vermittelst einer sieben Zolle mächtigen Steinschicht in zwo gleich mächtige Lagen gespalten. Der mürbe Strich, der sich unter ihm hinziehet, ist hier ein wenig minder schwarz, als bei den übrigen Flötzen.

Senkr. Entf. des 34sten Flötzes von dem 33sten 42 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 3 Z.

Dieses bestehet aus dreien Schichten, davon die oberste die mächtigste ist, und einen Strich unter sich fortführet, dessen Breite einen halben Zoll beträgt.

Senkr. Entf. des 35sten Flötzes von dem 34sten 70 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 7 Z.

Dieses giebt gute Kohlen, und hat einen zween Zolls breiten Strich unter sich.

Senkrechte Entfernung des 36sten Flötzes von dem 35sten 32 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.

Dieses ist vermittelst zwoer Steinschichten, deren jede vier bis fünf Schuhe mächtig ist, in drei Lagen gespalten. Auch streicht es auf einem zween Zolle breiten mürben Striche fort, und ist hin und wieder mit Schwefelkießen durchwachsen.

Senkr. Entf. des 37sten Flötzes von dem 36sten 35 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 7 Z.

Dieses ist vermittelst einer Steinschicht in zwo Lagen gespalten, davon die obere einen Strich unter sich führet, welcher einen halben Zoll breit ist. Auch dieses Flötz enthält eingesprengten Schwefelkieß.

Senkr. Entf. des 38sten Flötzes von dem 37sten 28 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 0 Z.

Dieses ist an einigen Stellen einfach, und an andern in zwo Lagen gespalten, wovon die untere auf einem zween Zolle breiten Striche fortstreicht.

Senkr. Entf. des 39sten Flötzes von dem 38sten 14 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 5 Z.

Dieses bestehet aus zwo Lagen, davon die oberste die mächtigste ist, und auf einem Striche fortgehet, dessen Breite einen Zoll beträgt.

Senkr. Entf. des 40sten Flötzes von dem 39sten 42 S.
Mächtigkeit desselben 0 S. 7 Z.
Senkr. Entf. des 41sten Flötzes von dem 40sten 56 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 3 Z.

Dieses ist in zwo Lagen getheilt, wovon die untere die mächtigste ist, und auf einem zween Zolle breiten Striche fortstreicht.

Senkr. Entf. des 42sten Flötzes von dem 41sten 42 S.
Mächtigkeit desselben 4 S. 3 Z.

Dieses ist vermittelst einer zween Zolle mächtigen Steinschicht in zwo Lagen gespalten, wovon die untere mächtiger als die obere ist, und auf einem drei Zolle breiten Striche fortläuft.

Senkr. Entf. des 43sten Flötzes von dem 42sten 49 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 7 Z.
Senkr. Entf. des 44sten Fl. vom 43sten 67 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.
Senkrechte Entfernung des 45ten Flötzes von dem 44sten 42 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 0 Z.

Dieses 45ste ist in zwo Lagen gespalten, wovon die untere einen zween Zolle breiten Strich unter sich mit fortziehet.

Senkr. Entf. des 46sten Fl. vom 45sten 21 S.
Mächtigkeit desselben 4 S. 0 Z.
Senkr. Entf. des 47sten Fl. vom 46sten 105 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 0 Z.

Dieses ist wieder aus zwo Lagen zusammengesezt, wovon die untere auf einem Striche fortläuft, welcher einen Zoll mächtig ist.

Senkr. Entf. des 48sten Fl. vom 47sten 70 S.
Mächtigkeit desselben 0 S. 7 Z.
Senkr. Entf. des 49sten Fl. vom 48sten 7 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 3 Z.
Senkr. Entf. des 50sten Fl. vom 49sten 70 S.
Mächtigkeit desselben 0 Schuh 4 Zoll.
Senkr. Entf. des 51sten Fl. vom 50sten 7 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 3 Z.
Senkr. Entf. des 52sten Fl. vom 51sten 35 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 0 Z.

Dieses 52ste Flötz ist in zwo Lagen gespalten, wovon die untere einen vier Zolle breiten Strich an ihrem untern Rande mit sich fortführet.

Senkr. Entf. des 53sten Fl. vom 52sten 84 S.
Mächtigkeit desselben 4 S 0 Z.

Dieses ist vermittelst einer Steinschicht, welche einen Schuh mächtig ist, in zwo Lagen gespalten, wovon die untere auf einem Striche fortläuft, dessen Breite einen Schuh beträgt.

Senkr. Entf. des 54sten Fl. vom 53sten 70 S.
Mächtigkeit desselben 3 S 3 Z.

Die Kohlen dieses Flötzes lassen sich wegen der vielen eingemengten harten Bergarten schwer gewinnen.

Senkrechte Entfernung des 55sten Flötzes von dem 54sten 58 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 3 Z.

Dieses giebt gute Kohlen, die sich leicht gewinnen lassen. An seiner untern Seite hat es einen drei Zolle mächtigen Strich.

Senkr. Entf. des 56sten Fl. vom 55sten 84 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 7 Z.

Dieses bestehet aus zwo Lagen, wovon die obere dicker als die untere ist, und auf einem Striche hinstreicht, welcher einen Zoll mächtig ist. Auch ist zu merken, daß dieses 56ste Flötz von dem 57sten vermittelst oben gedachter faille abgesondert ist.

Senkr. Entf. des 57sten Fl. vom 56sten 420 S.
Mächtigkeit desselben 2 S. 7 Z.

Dieses Flötz ist an einigen Stellen vermittelst einer Steinschicht, welche an einigen Stelien kaum drei Zolle, an andern hingegen auf zwanzig Schuhe mächtig ist, in zwo Lagen getheilt.

Senkr. Entf. des 58sten Fl. vom 57sten 105 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 0 Z.
Senkr. Entf. des 59sten Fl. vom 58sten 126 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 3 Z.

Dieses ist vermittelst eines zween Zolle breiten mürben Striches in zwo Lagen gespalten, und mit vielen Schwefelkießen durchwachsen.

Senkr. Entf. des 60sten Fl. vom 59sten 154 S.
Mächtigkeit desselben 1 S. 2 Z.
Senkr. Entf. des 61sten Fl. vom 60sten 126 S.
Mächtigkeit desselben 3 S. 8 Z.

Dieses Flötz ist von vorzüglicher Güte, in zwo Lagen getheilt, und an der untern Kante der untern Lage von einem drei Zolle breiten Streifen begleitet.

Herr Genneté fügt hinzu, daß jedes Flötz einen Strich b) entweder unter sich oder zwischen sich mit fort-

b) Houage habe ich durchaus durch einen Streifen übersezt. Saalband wäre vielleicht schicklicher gewesen, aber meines Wissens unterscheidet man Saalbänder nur an Gängen und nicht an Flötzen. Uebersetzer.

führe, nur daß dieser Strich bisweilen sehr schmal und fast unmerklich sey. Flötze, die mit einem merklichen Striche versehen sind, lassen sich, fährt er fort, gut bearbeiten, weil dieser Strich immer aus mürber schwarzer Erde bestehet, in welche die Eisen leicht eindringen, und ohne sonderliche Mühe große Stücke von den Kohlen herausarbeiten.

Aber das ist ihm, wie gesagt, gar nicht zu verzeihen, daß er seine Nachrichten weiter, als bis auf das drei und zwanzigste Flötz ausgedehnet hat. Er hätte nur sagen sollen, daß man, um das ein und sechzigste Flötz in dem Gebirge Saint-Gilles auszurichten, vier tausend ein hundert fünf und zwanzig lüttichische, oder drei tausend ein hundert acht und dreißig parisische Schuhe niedergehen müsse, wenn nämlich die Flötze alle die Krümmungen in der Teufe beobachten, die sie oben beobachten. Auf Beobachtungen, die in Kohlengruben der Nachbarschaft von Saint-Gilles gemacht sind, kann Herr Genneté seine Berechnung auch nicht gegründet haben, denn Herr Camus von Limare hat mich versichert, daß in der ganzen Gegend keine Grube so tief sey c).

c) Das wäre doch etwas unerhörtes, wenn Herr Genneté solche Konjekturen unter seine wahren Beobachtungen eingeflochten hätte. Mir ist sein Buch noch nicht zu Gesichte gekommen, daher kann ich über seine Nachrichten kein Urtheil fällen. Hat er aber wirklich eine solche Tollheit begangen, so verdient sein ganzes Buch unter die Bank geworfen zu werden, und Herr Graf von Büffon ist in diesem Falle gar sehr zu tadeln, daß er sich desselben zu seinen Arbeiten nur bedienet hat. Wer die Spalten, die Dicke, die Saalbänder, oder die Striche der Steinkohlenflötze, die noch einige tausend Schuhe in der Tiefe verborgen liegen, aufs Haar zu bestimmen weiß, der ist gewiß nicht im Stande, etwas gescheutes zu sagen, wenigstens darf man ihm es nicht auf sein Wort glauben. Vielleicht hat aber der Herr Graf nicht alles gehörig untersuchet. Uebersetzer.

Wir wollen daher nur die Beobachtungen des Herrn Genneté bis auf das drei und zwanzigste Flötz als richtig erkennen, denn bis dahin hat man die Gruben daselbst abgeteuft. Vergleicht man nun diese drei und zwanzig Flötze mit einander, so findet man, daß ihre Mächtigkeit keinesweges der Teufe, in welcher sie liegen, proporzional ist, indem die obern oft viel mächtiger sind, als die untern, und es ist klar, daß ihre verschiedene Mächtigkeit sich nach keiner gewissen Regel, auch nicht nach der Menge der eingesprengten fremden Materien richtet. Auf gleiche Weise hängt auch die verschiedene Güte der Kohlen von keinen gewissen Regeln ab, am wenigsten aber von der verschiedenen Teufe, in welcher sie brechen; denn nach dem obigen Verzeichnisse der drei und zwanzig obern Flötze brechen die bessern Kohlen in dem vierten, siebenten, zehnten, eilften, funfzehnten, siebenzehnten, achtzehnten und zwei und zwanzigsten, mithin geben die untersten Flötze sowohl, als die mittlern und obern, gute, mittelmäßige und schlechte Kohlen. Hieraus erhellet aber, daß das höhere Alter keine Veränderung in der Natur der Steinkohlen zu bewirken im Stande sey. Daß aber die untern Flötze älter seyn müssen, als die obern, das wird wohl kein Mensch läugnen; denn alle diese Flötze sind von Wasserfluthen, nur aber zu verschiedenen Zeiten, abgesezt worden. Aber dieses ist auch nicht zu läugnen, daß die besten Kohlen in jedem Flötze nur an seiner untern Kante und in der Mitte liegen, indem der oberste Theil oder das Dach des Flötzes allemal nur leichte magere Kohlen liefert, wovon die Ursache in den Filtrirwässern, die das Bitumen aus den obern Schichten in die untern des nämlichen Flötzes führen, zu suchen seyn mag; doch ist es auch leicht möglich, daß die Kohlen in manchen Gegenden desto schlechter sind, je seichter sie liegen, welches Herr von Tilly d) behauptet. „Man unterscheidet, spricht er, hauptsächlich zwo Sorten von Kohlen — Die Kohlen der einen Sorte sind fett,

d) Mémoire sur le charbon minéral. page 5 et 6.

glänzend, kompakt, und entzünden sich langsam, geben aber, wenn sie einmal brennen, eine sehr lebhafte weiße Flamme und einen dicken Rauch — Man hält sie für die besten — Sie brechen aber nur in einer beträchtlichen Teufe, weil sie da ihr Bitumen alles bey sich behalten können, mithin freilich dicht und fett seyn müssen — Die Kohlen der andern Sorte hingegen sind nicht nur sehr mürbe, sondern auch mager, und zerfallen an der freien Luft — Sie entzünden sich zwar leicht und geschwind, hitzen aber nicht sonderlich — Sie brechen zu nahe an der Oberfläche der Erde, und haben daher den feinsten oder den besten Theil ihres Bitumens durch die eingedrungenen Gewässer verlohren.«

Die angeführten drei und zwanzig Kohlenflötze im Gebirge Saint-Gilles bestehen aus acht sehr guten, zehn mittelmäßigen und fünf schlechten, welche leztern wegen des vielen eingesprengten Schwefelkießes einen häßlichen Geruch beim Verbrennen von sich geben. Das eine dieser kießigen Kohlenflötze, welches eben das drei und zwanzigste ist, liegt zwölf hundert und achtzig lüttichische Schuhe tief, woraus hinlänglich abzunehmen, daß diese Kieße zu eben der Zeit abgesezt worden sind, als das Wasser die Gewächse hier zusammengeschwämmet habe, welche die Grundlage dieser Kohlen ausmachen.

Aus der Vergleichung dieser drei und zwanzig Kohlenflötze erhellet ferner, daß ihre Mächtigkeit zwischen sieben Zollen und sechstehalben Schuh abwechselt, wie auch, daß die Gebirgslagen, die je zwey Flötze voneinander trennen, zwischen ein und zwanzig und acht und neunzig Schuhen mächtig sind: keine ist nämlich unter ein und zwanzig, und keine über acht und neunzig Schuhe mächtig. Der mächtigsten Flötze giebt es vier, nämlich das dritte, das vierzehnte, das neunzehnte und zwei und zwanzigste. Das sechste ist unter allen am allermindesten mächtig.

Wenn das oberste Kohlenflötz in einer Gegend wenig Mächtigkeit besizt, so kann man schließen, daß alle nach-

folgende tiefer liegende Flötze im Ganzen genommen ebenfalls wenig Mächtigkeit besitzen werden. Besizt aber das obere im Gegentheile viel Mächtigkeit, so kann man mit größter Wahrscheinlichkeit auch auf eine große Mächtigkeit aller untern Flötze schließen — Kleine Abweichungen kommen hier nicht mit in Anschlag, und es verstehet sich, daß diese Regel nur im Ganzen genommen gelten soll.

Ohngeachtet im übrigen die Kohlenflötze in Rücksicht auf ihr **Streichen** einer sehr beständigen Regel folgen, indem sie immer aus Morgen gegen Abend sich fortziehen, so machen sie doch auch in verschiedenen Gegenden verschiedene Ausnahmen von dieser Regel. Was ihr **Fallen** betrifft, so verändern sie dasselbe gleichfalls gar oft. Bei Anzin, Fresnes, und bei andern Dörfern in der Grafschaft Hennegau, fallen die Kohlenflötze sehr steil, ehe sie in ihre unterirdische Pläne gelangen, und in einer Teufe von zwei hundert parisischen Schuhen flach zu liegen kommen, da sie doch in der Landschaft Forez allerwegen horizontal oder ganz flach liegen, und in einer Teufe von zween bis dreien Schuhen schon zum Vorscheine kommen. So ist es auch in Burgund zu Montcenis, zu Epinac und an andern Orten, wo die obersten Flötze auch nur einige Schuhe tief liegen. Bei Fins in Bourbon liegen die obern Flötze zwölf bis vier und zwanzig Schuhe tief, und neigen sich sehr wenig von der horizontalen Lage weg. Aber zu Saint-George, Chatel-oison, und Concourson in Anjou streichen sie wieder zu Tage aus, und fallen beim Anfange so steil, daß ihr Fallen der Seigerlinie nahe kömmt. Nur in einer Teufe von hundert Schuhen biegen sie sich erst in die horizontale Lage völlig um.

An einem andern Orte e) haben wir dargethan, daß zwischen den Ardoisen- und Steinkohlen-Flötzen in Ansehung ihrer Lage und Struktur eine große Uebereinstimmung herrsche. Hier bestätigt sich dieser Satz aufs neue; denn eben in Anjou ist es, wo die Ardoisenflötze beinahe

e) Epoques de la Nature. Supplement. tome V.

seiger stehen, und eben da ist es auch, wo die Steinkohlenflötze so steil fallen. Bei Carmeaux in Albigeois f) findet man das Kohlenflötz in einer Teufe von zwei hundert Schuhen, und in einer Teufe von vier hundert Schuhen wird es erst flach oder horizontal.

Auch die Mächtigkeit der Steinkohlenflötze ist in verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Die Lüttichischen sind alle, wie wir gesehn haben, sehr dünne oder schwach, indem die mächtigsten im Gebirge Saint-Gilles nicht über fünf und einen halben Schuh, und in andern Gegenden dieses Bißthums nicht über sieben Schuhe ar Mächtigkeit betragen, da es doch in andern Ländern wohl zehn Klaftern mächtige Kohlenflötze giebt. Meine Leser werden aber die Ursache dieser verschiedenen Mächtigkeit gar leicht errathen. Steinkohlenflötze sind nämlich entweder an den Abhängen der Gebirge, oder mitten in den Thälern und mitten auf großen Plänen abgesezt worden. Daher müssen diejenigen, die sich in den Thälern und auf den Plänen niedergesezt haben, freilich viel mächtiger seyn, als diejenigen, welche an den schrägen Abhängen der Gebirge hangen geblieben sind, indem leicht zu erachten, daß die Vegetabilien, oder die Materien, aus welchen diese Kohlenflötze ihren Ursprung haben, von den Bergen in die Thäler und auf die Plänen großentheils herab sinken müssen.

Man kann ferner die Steinkohlenflötze, die in einer und eben derselben Gegend untereinander fortlaufen, im Ganzen genommen zwar für parallel halten, aber allgemein darf man diesen Satz wieder nicht gelten lassen; denn an manchen Stellen kommen sie gleichwohl näher zusammen, so wie sie sich an andern wieder desto weiter voneinander entfernen. Die fremden Materien, die zwischen ihnen liegen, sind immer weit mächtiger, als die Kohlenflötze selbst, indem diese, wie wir schon gesehen haben, gewöhnlich zwei bis vier oder sieben Schuhe an Mächtigkeit

f) Mémoire sur le charbon minérale par M. de Tilly. page 13 et suiv.

betragen, und nur in außerordentlichen Fällen ungemein dünne oder über die maßen mächtig sind. Sind sie nur einige Zolle mächtig, so sind sie über die maßen, das ist, außerordentlich dünne. Sind sie aber etliche Klaftern mächtig, so sind sie außerordentlich mächtig, und erstrecken sich auch nie sehr in die Weite oder Breite, sondern verlieren sich gar bald wieder, weil sie nur große aufgetragene Haufen, keine eigentlichen Flötze vorstellen.

Die Steinkohlengrube, die man in der Grafschaft Namur bauet, ist ohnstreitig die tiefste in der Welt, weil sie auf zwei tausend vier hundert namursche, oder zwei tausend parisische Schuhe senkrechte Teufe hat. Die Lüttichische bringt nur eine Teufe von ein tausend und achtzig Schuhen ein, und jene, die man zu Witehaven ohnweit Moresby bauet, giebt gar nur hundert und etwa dreißig Ellen, oder sechs hundert drei und neunzig pariser Schuhe senkrechte Teufe, ohngeachtet man sie für die tiefste von ganz Großbritannien hält.

Alle Kohlenflötze sind an ihren beiden Flächen glatt und glänzend, sie mögen nun in einer Gegend gefunden werden, in welcher sie wollen, ich saze, die Fläche, auf welcher das Dach eines Kohlenflötzes liegt, ist glatt oder glänzend, und die Fläche, mit welcher es auf dem unter ihm befindlichen Striche ruhet, ist auch glatt oder glänzend. Oft ziehet sich auch mitten in einem solchen Flötze eine schmale Steinschicht seiner ganzen Länge nach fort. Sehr oft werden auch die Kohlenflötze von besondern Steinlagen, oder von den sogenannten creins unterbrochen. Diese creins erstrecken sich zwar niemals weit, sondern lassen das Flötz immer gar bald wieder zum Vorscheine kommen, aber sie bestehen aus einem überaus harten Gestein, welches allem Gezähe der Kohlengräber widerstehet, folglich mit großer Mühe herausgearbeitet werden muß. Sie durchkreuzen die Flötze, indem sie oft von einem bis zum andern reichen, bestehen aber dabei allemal aus eben der Materie, aus welcher die Steinbänke, die je

zwey Kohlenflötze trennen, bestehen. Die failles, von welchen wir schon geredet haben, sind von eben der Natur, aber sie erstrecken sich nur viel weiter, indem sie bei den allerunterſten Flötzen anfangen, und ununterbrochen bis zu Tage aus durch sie schräge fort setzen. Die lüttichischen Kohlenflötze werden von etlichen solchen failles durchbrochen. Diese sind an einigen Stellen funfzehn bis zwanzig Klaftern, oder neunzig bis hundert und zwanzig Schuhe mächtig, neigen sich aber nicht alle unter einerlei Winkeln, denn die eine stehet vertikal, die andere fällt schräge von oben herab, die dritte liegt gar wagerecht, und eine vierte hat wieder eine andere Richtung. Sie bestehen auch nicht aus einerlei Materie, sondern sind aus groſsen einzelnen Stücken von Schiefer oder Sandstein und andern Felsenmassen, welche in die Tiefe g) hinab gefallen zu seyn scheinen, zusammengesezt.

Schiefer, welcher die Kohlenflötze bedekt und umgiebt, ist oft mit Lehme, und fast allemal nicht nur mit Bitumen, sondern auch mit Schwefelkieſs vermengt. Nicht selten enthält er auch Eisenocher, und nimt im Glühefeuer eine rothe Farbe an. Aber gewöhnlich ist er verbrennbar. Man hat Beispiele, daſs gute Steinkohlenflötze unter Eisenärzflötzen gelegen haben, und an diesen Kohlenflötzen hat man wahrgenommen, daſs der Schiefer, welcher das Dach derselben gewesen ist, weit mehr Eisenocher, als anderer Schiefer, in seiner Mischung enthalten hat. Mancher dergleichen Kohlenschiefer stekt ganz voller Schwefelkieſs, so wie die Kohlen, die unter ihm herausgegraben werden, mit einem goldfarbigen und buntglänzenden Kieſsanfluge überzogen sind, welchen sie auch im Feuer eine Weile lang noch behalten, an der freien Luft aber sehr bald verlieren, wovon die Ursache in den beigemischten Eisentheilchen, die sich in der feuchten Luft leicht auflösen, zu suchen seyn mag; denn daſs diese Kieſshäutchen mehr Eisen- als Kupfer-

g) Morand. Du charbon de terre etc. page 77 et suiv.

Theilchen enthalten, erhellet schon daraus, weil in der Natur wenig Kupfer, aber viel Eisen zu finden ist, und weil fast alle Steinkohlen in ihren Flötzen mit Eisenkieß, höchst selten aber mit Kupferkieß vermengt sind.

Man findet in einigen Kohlengruben sogar gediegenen Schwefel. Die Grube zu Witehaven in England, wo auch der Schiefer, der die Kohlenflötze von oben und unten einschließt, gänzlich mit Schwefel h) überzogen ist, mag hiervon ein Beispiel abgeben. Diese sonderbare Schwefelrinde ist am Schiefer durch ein zufälliges Feuer erzeugt worden, welches durch die Gährung der Kießmaterien entstanden ist, und von den Dünsten derselben Nahrung empfangen hat. Aus diesem Grunde findet man auch in denjenigen Kohlengruben keinen gediegenen Schwefel, in welchen sich die Dünste niemals entzündet haben, ohngeachtet alle Kohlenflötze den Kieß, und mithin auch den Schwefel, bald in einer größern, bald in einer kleinern Menge eingesprengt enthalten.

Diese kießigen Steinkohlen sind also nicht nur mit Vitriolsäure, sondern auch mit metallischen und vegetabilischen Erden imprägnirt, weil diese Erden der Säure in den Kießen, folglich auch in diesen Steinkohlen zur Basis dienen. Solche kießige Kohlen verwittern leicht an der freien Luft, und beschlagen an ihren Außenseiten sehr oft mit einem weißen fadenförmigen Alaunschimmel, daher denn auch die Wässer solcher kießigen Kohlengruben gewöhnlich einen Alaungehalt haben, welches die Grubenwässer zu Montcenis in Burgund beweisen. Alaunerde wird ebenfalls nicht selten bei Steinkohlen gefunden, ja zu Laval i) an der Mayenne und zu Nordhausen k) in Thüringen kann man aus den Steinkohlen selbst Alaun ziehen. An den Schiefern, die den Kohlenflötzen im

h) Philosophical-Transactions. 1733.

i) Essai sur les mines par M. Hellot. de l'Académie des Sciences.

k) Brückmann. Epistol. itiner. cap. XX. no. 13.

Bißthume Lüttich zum Dache dienen, hat Morand l) auch eine große Menge Alaunkrystallen gefunden, und er versichert uns, daß die dasigen Kohlengruben zugleich wahre Alaunschiefergruben wären.

Aber nicht nur Alaun, sondern auch See- oder Stein-Salz findet man in den Steinkohlenflötzen, welches die Nicolaischen Kohlen in Schlesien beweisen, die unter einer großen Menge von Steinsalze liegen. Kurz, alle Fossilien, deren Mutter die Gewächserde ist, müssen hier oder dort in den Steinkohlenflötzen anzutreffen seyn, denn die zerstörten vegetabilischen Substanzen erzeugen mit Säure nicht nur Kieße, sondern auch allerlei andere Materien, besonders aber allerlei Salze, welche aus der Vereinigung der Säuren mit Eisenocher und vegetabilischen Erden entstehen.

Steinkohlenflötze sind zwar gewöhnlich mit Schieferflötzen, welche zugleich Gewächserde oder Lehm in ihrer Mischung enthalten, von oben und unten eingefasset; allein auch diese Regel ist nicht ohne Ausnahme, denn es giebt Kohlenflötze, deren Dächer und Sohlen aus mehr oder minder hartem Kalch- und Sand-Stein bestehen. Die Kohlenflötze der Herzogthümer Berg und Jülich, wie auch verschiedener anderer Länder des teutschen Reiches, können uns, zufolge der Nachrichten, die der gelehrte Metallurge Lehmann davon gegeben hat, hierinne zu Beispielen dienen. Man darf nur den dritten Band seines Versuches einer Naturgeschichte der Flötzgebirge nachschlagen, und man wird finden, daß die Steinkohlenflötze im Saalkreiße, in der halberstädtischen Grafschaft Hohenstein, im braunschweigischen Gebiete, und in allen Gegenden, die den Harz umgeben, bis an die Grafschaft Mansfeld, entweder zwischen Sand- oder zwischen Kalchstein-Flötzen eingeschlossen liegen. Aus dem tabellarischen Verzeichnisse der verschiedenen Kohlenflötze, die Lehmann gekannt hat, erhellet überdieses gar deutlich, daß die Koh-

l) Du charbon de terre etc. page 23.

len eben so oft zwischen Kalch- und blätterigen verhärteten Letten-Flötzen, als zwischen wahren Schiefern sich zeigen, wie auch, daß diese Kalch- Sand- Letten- und Schiefer-Lagen gar keine gewisse Ordnung in ihrer Lage beobachten, sondern gleichsam unter einander geworfen sind, indem nicht selten Thon auf Mergel, Kalchstein auf Schiefer, Spath auf Sande, und so weiter, liegt.

Bisweilen sind auch die Stein- und Erd-Lagen, die sich zwischen den Kohlenflötzen hinziehen, metallhaltig. Daß das Eisen in Ochergestalt sehr häufig darinnen anzutreffen sey, habe ich schon gezeigt. Oft zeigen sich aber auch ordentliche Eisenärzkörner darinnen. So sind zum Beispiele m) die Dächer der Kohlenflötze zu Bilston und Brosely an der Severne in England mit abgerundeten Eisensteinen angefüllet, welche keine bestimmte Größe haben, und am Stahle kein Feuer geben, aber sehr hart und schieferfarbig sind. Manchmal enthalten sie kleine eingesprengte Kalchspathkrystallen, und müssen zweimal an der freien Luft geröstet werden, ehe man sie in den hohen Ofen bringen und Eisen aus ihnen machen kann. Kupfer- und Silber-Aerze zeigen sich selten in den Kohlengruben, und wenn sie sich darinnen zeigen, so geschiehet es doch nur als etwas Außerordentliches. Die Kohlengruben bei Chemnitz n) in Sachsen zum Beispiele sollen Kupfergrün liefern, welches im Zentner dreißig Pfund schönes Garkupfer und eilf Loth Silber hält. Aber ich kann das nicht glauben, sondern vermuthe vielmehr, daß die Grube, in welcher dieses Aerz gewonnen wird, keine Kohlen- sondern eine wahre Aerz-Grube o) sey, die man wie jedes andere Bergwerk betreibt.

m) Note communiquée par M. le Camus de Limare.

n) Bei Chemnitz in Sachsen giebt es keine Kohlengruben, aber wohl vier Meilen davon bei Zwickau. Vom Kupfergrün, welches man daselbst finden soll, ist mir auch nichts bekannt. Uebersetzer

o) Allerdings! Kohlengruben gehören, wenigstens in Sachsen, den Guthsherren, auf deren Grund und Boden die Gru-

Gallmey findet sich in den Kohlengruben ebenfalls oft, besonders in den Lüttichischen, so wie überhaupt alle Aerze der zweiten Bildung in Flötzen brechen können, weil die Flötze selbst Naturwerke der zweiten Bildung sind. Aus diesem Grunde ist es auch nicht zu verwundern, daß man zuweilen in den Kohlenflötzen selbst eingesprengtes Aerz findet. Kurella p) führt einige Beispiele davon an, als erstlich eine Silberstufe, in welcher das gewachsene Silber auf Steinkohle fest sizt, aus Hessen; zweitens eine Goldstufe, in welcher sogar Gold auf Steinkohle angeflogen, und welche man in Schlesien gefunden haben will; drittens eine Bleistufe, die auch Steinkohle zur Grundlage ihrer Mischung hat, und in der Grafschaft Buckingham gefunden worden. Wir finden also Gold, Silber, Kupfer, Eisen und Blei in den Steinkohlen, mithin fehlt nur noch das Zinn, welches aber Herr Morand q) auch darinnen gefunden hat, und es ist klar, daß alle Metalle darinnen gefunden werden können, weil sie hier in lauter Aerzen der zweiten Bildung erscheinen, und weil sie das Regenwasser aus den Gängen, oder von den Aerzen der ersten Bildung abgewaschen, hier aber wieder zusammen gesintert hat.

Nun giebt es aber, wie ich schon gesagt habe, auch große Steinkohlenhaufen, die keine ordentlichen Flötze bilden, sondern mit sogenannten Stockwerken große Aehnlichkeit haben, und von diesen muß ich auch noch etwas melden. Solche Stockwerke von Kohlen haben allerwegen entstehen müssen, wo die von den Meereswogen getriebenen und in deren Schlamm begrabenen halbverfaulten Gewächse in einem sogenannten Gebirgskessel übereinander sitzen geblieben sind, wie meine Leser leicht begreifen werden. Daher haben sie freilich kein Streichen von

ben liegen. Aber eine Grube, die so reiches Aerz liefert, ist keine Kohlengrube mehr. Uebersetzer.

p) Essais et Experiences chimiques. in 8vo.

q) Du charbon de terre etc. page 138.

Osten gen Westen, und sind überhaupt keine ordentlichen Flötze, lassen sich aber mit weniger Mühe, als die wahren Flötze, bearbeiten, liegen auch gewöhnlich nicht sonderlich tief. Bourbon, Auvergne, Forez, Burgund, und andere französische Provinzen, liefern alle ihre Steinkohlen nicht in ordentlichen Flötzen, sondern in solchen Stockwerken, die oft zehn bis zwanzig Schuhe mächtig sind.

Aber nie findet man Steinkohlen in Quarz- Jaspis- Granit- und andern urglasachtigen Gebirgen, sondern allemal nur in Gebirgen der zweiten Ordnung, oder vielmehr in Flötzgebirgen, die ihren Ursprung theils den Trümmern zerstörter Gebirge der ersten Ordnung, theils den Trümmern zerstörter Schaalthiere zu danken haben, und aus Letten, Schiefer, Sand und Kalchstein mit untermengtem Kieße bestehen.

Lehmann r) hält freilich den Schiefer, der Steinkohlenflötzen zu Dächern und Unterlagen dient, mit gutem Grunde für verhärteten blätterigen Letten, welcher nicht nur mit Schwefel und Alaun, sondern auch mit Bitumen imprägnirt ist. Aber ich begreife nur nicht, wie er hat schließen können, daß dieser Schiefer nur dann mit Bitumen imprägniret sey, wann sein thoniger Bestandtheil mit Vitriolsäure getränket ist, wie auch, daß er beim Verbrennen nur dann einen übelriechenden Dampf von sich gebe, wann eben dieser thonige Bestandtheil desselben nicht mit Vitriolsäuren, sondern mit Seesalzsäuren imprägniret ist. Bitumen entstehet nicht aus Thon und Vitriolsäuren, sondern aus Vitriolsäuren und vegetabilischen Oehlen. Aber vielleicht hat er mit Herrn von Gensanne den Lehm oder die Gewächserde für Thon gehalten, und in diesem Falle könnten ihm seine Beobachtungen freilich wohl zu dieser Muthmaßung verleitet haben; denn in der Gewächserde oder im Lehme ist ohnstreitig oft noch eine Menge vegetabilischer Oehle enthalten, die sich daher mit Vitriolsäuren verbinden und Bitumen hervorbringen.

r) Sur les couches de la terre. tome III. page 287.

Diejenigen Steinkohlenflötze, die an den Abhängen der Gebirge liegen, lassen sich am leichtesten gewinnen, weil man da den Grubenwässern ohne sonderliche Mühe einen Abzug verschaffen kann. Kohlenflötze, die auf weiten Plänen oder in Thälern liegen, muß man der häufigen Wässer wegen oft gar verlassen; denn ordentliche Stollen lassen sich da nicht anbringen, und Kunstwerke kosten zu viel. Auch sind solche Kohlengruben, die in Thälern und auf weiten Plänen gebauet werden, folglich keine Abzugskanäle, und aus diesem Grunde auch keine Wetter haben, den Kohlengräbern in Absicht auf die Gesundheit sehr nachtheilig, und können daher doch nicht lange betrieben werden, wenn sich auch gleich keine häufigen Wässer darinnen einfinden.

Doktor **Lister** hat vor allen andern die Dünste der Kohlengruben zuerst untersucht, und sie in vier verschiedene Sorten eingetheilt. Die **erste** Sorte nennt er **Erbsenblüthendunst**, weil dieser Dunst wie Erbsenblüthen riecht, und nicht schädlich ist, auch nicht sowohl im Winter, als vielmehr nur im Sommer seinen Geruch verbreitet. Die **zweite** Sorte heißt in seiner Sprache **blitzender Dunst**, weil er sich am Grubenlichte mit einem schwachen Knalle entzündet. An bloßen geschlagenen Funken entzündet er sich nicht, und aus dieser Ursache schlagen die Kohlengräber nur Funken, um dabei sehen zu können, wenn sie nämlich die baldige Ankunft solcher brennbarer Schwaden vermuthen. Die **dritte** Sorte, die er nur schlechtweg **Kohlendunst** nennet, ist ein höchst schädlicher mephitischer Dunst. Man erkennet seine Gegenwart an dem Grubenlichte, welches davon immer kleiner und kleiner wird, bis es zulezt gar verlöscht. So würde auch das Leben der Kohlengräber verlöschen, wenn sie nicht sogleich davon liefen, sobald sie diesen Dunst merken. Die **vierte** Sorte, die gleichfalls gar sehr böse ist, nennt **Lister** nur **Blasendunst**, weil er sich in Gestalt großer Blasen, deren Hüllen so dünne wie Spinnengewebe sind, an

die überhangenden Wände der Kohlengruben anhängt. Wenn diese Hüllen zerspringen wollen, dann darf sich Niemand in die Nähe derselben wagen, weil der erstickende Dunst, welcher heraus fähret, einen Jeden, der ihn einathmet, sogleich tödtet.

Morand s) macht aus diesen vier Sorten deren nur zwoen, und ich glaube, daß er das recht macht. Die eine nennt er mouffette oder pousse, die andere feu grieux. Seine mouffette oder pousse löscht auch die Lichter und glühenden Kohlen so rein aus, daß nicht einmal der geringste Rauch davon aufsteigt, und sein feu grieux ist wahre brennbare Luft, welche sich aus allen faulen Sümpfen und andern stehenden Lachen entwickelt. Man kann daher Listern seinen Kohlen- und Blasen-Dunst zusammen genommen mouffette nennen, welche nichts weiter als die sogenannte fette Säure, das acidum pingue, oder die fixe Luft ist, welche heut zu Tage so grosses Aufsehen macht, in der ganzen Atmosphäre zugegen ist, von keinem Scheidekünstler analysirt werden kann, und ein ganz einfaches Wesen zu seyn scheint. Will man also diesen Kohlen- und Blasen-Dunst aus den Gruben verjagen, so muß man nothwendig Wetter hinein leiten, das ist, man muß Luftzüge in solchen Gruben anbringen. Außerdem häuft er sich in den Gruben ungemein an, und ziehet sich flocken- oder fädenweise zusammen, da dann eben die gedachten spinnengewebeähnlichen Blasen daraus entstehen. Listern sein blitzender Dunst hingegen ist auf der Welt weiter nichts, als brennbare Luft, welche sich in manchen Steinkohlen durch ihr Sprißeln zu erkennen giebt. Steinkohlen, die sie in großer Menge enthalten, entzünden sich zuweilen von selbst, wenn sie haufenweise auf einander liegen, und kommen mithin hierinne mit manchen Schwefelkießen überein. Man hat Beispiele von Steinkohlengruben, in welchen dieses feu grieux schon seit langen Zeiten ununterbrochen fortbrennet. Mülheim,

s) Du charbon de terre. page 34 et 157.

ein Ort, welcher eine Lieue t) von Kölln liegt, mag dieses bestätigen. Beim Brennen giebt es einen Geruch, wie Schießpulver, von sich, und eben diesen Geruch riecht man auch, wenn man andere brennbare Luft verbrennt. Natürlicher Weise haben die Kohlengräber gewisse Merkmale, an welchen sie die Ankunft eines dergleichen brennbaren Schwadens wahrnehmen können. Diese Merkmale bestehen in kleinen blaulichen u) Funken, die die Lichter in großer Menge von sich spritzen, wenn ein solcher Schwaden kommen will. Sobald also die Arbeiter diese kleinen Funken sehen, da löschen sie sogleich ihre Lichter aus, um der Gefahr, getödtet zu werden, zu entgehen. Aber in Kohlengruben, die ganz reine bituminöse Kohlen liefern, zeigt sich dieser brennbare Schwaden niemals, und existirt vielleicht auch daselbst gar nicht.

Allein viele Steinkohlen enthalten, wie gesagt, eine außerordentliche Menge eingesprengten Kieß, und entzünden sich daher sehr oft von freien Stücken. Brennen sie nun einmal, so brennen sie nicht nur sehr lange, sondern sogar unaufhörlich fort, und lassen sich nicht wieder auslöschen. Man mag sich bemühen, wie man will, dem Fortgange eines unterirdischen Kohlenbrandes Einhalt zu thun, man richtet niemals etwas aus, wenn man die ganzen Gruben nicht voller Wasser laufen läßt. Aber große gefährliche Folgen hat man von einem solchen Brande auch nicht zu fürchten. Er verursacht kein Erdbeben und keine Erderschütterung, weil er die Steinkohlen nur allmählig verzehret, mithin weiter keinen Schaden thut, als daß er die Kohlen unnöthiger Weise zerstöret, und in den Gruben, wo er einmal über Hand nimt, weiter nicht zu arbeiten verstattet.

Oft entzünden sie sich auch durch ihren eigenen brennbaren Dunst, wenn dieser an dem Grubenlichte einmal Feuer gefangen hat, wie aus folgender Nachricht erhellet.

t) Du charbon de terre par M. Morand, page 930.
u) Ebendaselbst. pag. 34.

Der v) Schwefeldampf, welcher sich in manchen Kohlengruben zeigt, löscht nicht etwa die Grubenlichter aus, er verstärkt, oder vergrößert vielmehr die Flammen derselben, und entzündet sich sofort an ihnen. Auf diese Weise ist in den Kohlengruben zu Pensneth-chasen durch ein Grubenlicht einst Feuer ausgekommen, welches noch izt fortbrennet, und sich nicht selten durch hervorbrechenden Rauch, ja zuweilen sogar durch helle Flammen zu erkennen giebt.

Hierbei muß ich die Anmerkung machen, daß die Gelehrten, die diese Nachrichten aufgezeichnet haben, sehr irren, wenn sie diesen brennbaren Dunst für Schwefeldampf halten. Kein Schwefeldampf, sondern brennbare Luft ist es, welcher man die Entzündung der Kohlen am Grubenlichte zuschreiben muß; denn der Schwefeldampf ist nichts weiter als fixe Luft, oder Fettsäure, die sich von der Vitriolsäure nicht unterscheidet, nur aber in den Kohlengruben die Dunstgestalt angenommen hat, und nicht brennet, sondern vielmehr die Lichter auslöscht. Auch muß man sich nicht vorstellen, daß die Kohlenflötze allemal durch die Entzündung dieser brennbaren Luft in den Brand gerathen. Nein! der häufige Schwefelkieß ist es gemeiniglich selbst, welcher sich in den Gruben entzündet, sobald er von den Wässern benezt wird. Brennt er nun einmal, so zündet er auch die Kohlen an. An diesem Brande sind gewöhnlich die Kohlengräber, die den Grubenbau nicht verstehen, selbst schuldig, weil sie den Zugang der Tagewässer zu den Kohlen- und Kieß-Flötzen nicht sorgfältig verstopfen. An allen Orten werden die Kohlengräber von den Tage- und Gruben-Wässern sehr oft in ihren Arbeiten gestöret. Grubenwässer heißen diejenigen, welche aus den Klüften von der Seite oder auch auf dem Boden hervorquellen. Tagewässer hingegen sind nichts weiter, als Regen- oder Schnee-Wässer, welche sich tropfenweise von oben durch die Poros der

v) Philos. Transact. no. 109. 242. 282. 429.

Dammerde sowohl als durch die feinen Ritzen der Schiefer- und andern Stein-Lagen hinabfiltriren. Diese leztern verlieren sich in großer Teufe, weil sie unterweges nach und nach in den Ritzen und Klüften hangen bleiben, oder auch darinnen fortfließen, mithin ordentliche Wasseradern bilden, welche nun Grubenwässer heißen. Hieraus ist klar, daß es in großer Teufe nur Grubenwässer, keine Tagewässer geben kann, wie auch, daß die verschiedene Gebirgsart sehr vieles zu der verschiedenen Menge von Wasserklüften, auf welche die Arbeiter in dergleichen Gruben durchschlägig werden, beitragen muß — Wir wollen hören, was **Morand** w) hierzu sagt.

„Flötze und Schichten, welche entweder nicht sehr hart sind, oder tief liegen, haben weit voneinander entfernte gerade Ritzen und Spalten. In den Kalchlagen stehen die Ritzen alle senkrecht auf der Horizontalfläche. In den Sandsteinfelsen laufen sie schräge und unordentlich durcheinander. Marmor und andere harte feste Steinlagen sind mit sehr vielen weiten Ritzen versehen, welche oft von oben bis unten durch die ganzen Massen sich erstrecken, ja zuweilen gar durch etliche Schichten in die Teufe ununterbrochen fortsetzen. Wenn der Schnee schmilzt, welches gewöhnlich, wie bekannt, im März geschiehet, dann werden sie mehr sichtbar, als außerdem, und geben auch mehr Wasser, als bey trockener Witterung.“

Die ganze Welt weiß, daß das Wasser, und überhaupt jede flüssige Materie, allezeit in dem einen Kanale wieder so hoch steigt, als es in dem andern gefallen ist, wenn diese Kanäle, worinnen es gehet, unten miteinander in Verbindung stehen. Dies geschiehet nun auch bei den unterirdischen Wässern. Diese sind nichts weiter als Regen- und Schnee-Wässer, welche sich durch die Dammerde in die Felsenklüfte hinab filtriren, und auf einer andern Seite durch eben solche Klüfte, die mit jenen in der Teufe zusammen stoßen, bis an die Oberfläche der Erde

w) Du charbon de terre. page 873.

wieder in die Höhe steigen, mithin Quellen bilden, wenn sie daselbst einen Ausgang finden, doch brechen die Quellen, wie bekannt, gewöhnlich nur an den untern Gegenden der Gebirge, oder in den Thälern hervor, und zwar deswegen, weil dergleichen Wasserklüfte, wie die Heber, an dem einen Ende niedriger liegen müssen, als an dem andern, wenn sie gehörig fließen sollen. Aber an manchen Orten erweitern sich diese Klüfte in der Teufe in große weite Hölen, die eine ungeheure Menge Wasser in sich nehmen, ehe sie überfließen, oder ehe sie ihren Ueberfluß durch dergleichen Abzugsklüfte wieder von sich geben. Wenn daher die Kohlengräber zuweilen auf solche große unterirdische Wasserbehälter, die man füglich mit kleinen unterirdischen Seen vergleichen kann, durchschlägig werden, so stürzt sich auf einmal so viel Wasser in die Gruben, daß man es mit großen Maschinen heraus heben muß, wofern man dergleichen Gruben nicht ungebauet liegen lassen will. Man bedient sich in den Kohlengruben zu diesem Behufe der Feuermaschinen, weil man die Steinkohlen zur Feuerung anwenden, folglich die Kraft sehr wohlfeil haben kann. Der wesentliche Theil, durch welchen sich eine Feuermaschine von einer Wassermaschine unterscheidet, ist eine große, hohle, sehr starke kupferne Kugel, in welcher stets eine hinreichende Menge heißer Dünste, die eben durch ihre gewaltige Ausdehnung die Pumpenstangen ruckweise in die Höhe ziehen, aus kochendem Wasser bereitet wird. Solche Feuermaschinen können allerdings überaus große Lasten heben, und mithin sehr vieles Wasser aus den Gruben heraufpumpen; aber wenn diese gar zu tief abgeteuft und mit gar zu vielen Wässern überladen werden, dann ist keine Kraft, welche der Mensch in seiner Gewalt hat, mehr im Stande, diese Wässer heraus zu schaffen, und in diesem Falle muß man dergleichen Gruben verlassen.

Gedachter Feuermaschinen bedienen sich vorzüglich die Engländer auf ihren Kohlenwerken. Die merkwürdigste

unter allen befindet sich zu Walker, wo die Wässer in einer Teufe von hundert Klaftern oder sechs hundert Schuhen sich einfinden, und von der Kunst neun und achtzig Klaftern bis an einen zwölf hundert Schuhe langen Stollen, durch welchen sie sofort zu Tage aus abfließen, heraus gehoben werden. Diese Maschine ist vermögend, eine Last von vier und dreißig tausend vier hundert und sechzig Pfunden zu heben.

In der Kohlengrube zu Frênes ohnweit Condé bedient man sich auch einer solchen Feuermaschine, die Morand x) beschrieben hat. Aber in der einzigen Kohlengrube zu Anzin sind sogar deren zehn im beständigen Gange. Zu Montrelais in Bretagne giebt es auch eine, die aber bereits zu Grunde gehet. Man hat aber y) eine andere in der Arbeit, welche schon bald fertig ist, und ganz allein mehr Kraft haben wird, als jene zehn Anzinischen zusammen genommen.

Herr Camus von Limare meldet mir, daß man in England neuerlich Mittel gefunden habe, von den Feuermaschinen durch eine kleine daran angebrachte Veränderung mit gleichem Feuer noch weit größere Wirkungen zu erhalten, als man bisher von ihnen hat erwarten dürfen — Doch ich muß die ganze Nachricht, die er mir von diesem Gegenstande zu ertheilen die Güte gehabt hat, hier einrücken.

„Die neuen privilegirten Feuermaschinen, welche in England von den Herren Boulton und Watt auf Gutheißen des Parlements verfertigt werden, haben vor den alten einen unendlichen Vorzug, und werden nicht nur mit Ersparniß großer Kosten in Rücksicht auf die Feuerung, sondern auch mit großem Vortheile in Hinsicht auf ihre größere Wirkung in den Grubengebäuden gebraucht. Bei den alten Feuermaschinen mußte die Atmospähre vermöge

x) Du charbon de terre. page 404. 405. 468.

y) Note communiquée par M. le Chevalier de Grignon.

ihres Gewichtes die Pumpenstangen bewegen: bei diesen hingegen werden sie unmittelbar von den erhizten Dämpfen selbst bewegt. Hierzu müssen aber diese Dämpfe verdichtet werden, welches in dem sogenannten Verdichtungsgefäße geschiehet. Dieses verschlossene Verdichtungsgefäße wird stets in einerlei Grade der Hitze erhalten, so, daß das kalte Wasser, welches durch ein enges Röhrchen in dieses verschlossene Gefäße unaufhörlich zufließt, um den abdämpfenden Abgang desselben stets wieder zu ersetzen, die Dämpfe selbst auf keine Weise abkühlen kann. Aus diesem Gefäße schießen die erhizten Dämpfe an die Schaufeln z) eines Rades, welches inwendig a) eine flüssige Materie enthält, und von den anstoßenden Dämpfen mit starker Kraft umgedrehet wird. Von dem innerlichen Mechanismus dieses Rades kann man nicht urtheilen, weil die Künstler denselben geheim halten, und weil man, wie natürlich, kein solches Rad öffnen darf, um hinein sehen zu können. Aber die Wirkung desselben ist sehr groß, wie man bereits aus der Erfahrung hinlänglich weiß; denn sie haben bei gleichem Feuer zweimal mehr Wirkung, als an-

z) La vapeur étant introduite dans la capacité d'une roue. Also doch wohl nur in die Räume, die zwischen den Schaufeln enthalten sind. **Uebersetzer.**

a) Vermuthlich Queckfilber. Man macht nämlich in solche Räder entweder neun oder eilf oder dreizehn Fächer, welche von der Axe gegen den Umfang neben einander liegen, und ein wenig nach einerlei Sinn gekrümmet seyn müssen. Schüttet man nun in jedes Fach zum Beispiele zehn Zentner Queckfilber, so bleibt es an der einen Seite des Rades nahe an der Axe liegen, und kann daher wenig drücken, an der andern Seite hingegen rollt es an den Umfang vor, und muß mithin sehr stark drücken. Aus diesem Grunde braucht man nur wenig Kraft zu seiner Bewegung, und es ist gleichwohl vermögend, eine große Last zu heben, wozu auch noch die ungleiche Anzahl der Fächer etwas beiträgt. Wenn ein solches Rad keine Frikzion hätte, und wenn das darinnen enthaltene Queckfilber selbst keine Frikzion verursachte, so müßte man auf diese Weise das Perpetuomobile machen können. **Uebersetzer.**

dere dergleichen Maschinen, die nach der alten Art verfertigt sind, und aus diesem Grunde werden sie nun in ganz Großbritannien eingeführt. Damit Sie aber die Wirkung derselben genauer beurtheilen mögen, so will ich Ihnen nur so viel melden, daß man mit Feuer von hundert Pfunden guter Steinkohlen fünfmal hundert tausend Kubikschuhe Wasser heben kann. Die Herren Boulton und Watt nehmen zur Belohnung ihrer Mühe weiter nichts, als den dritten Theil der Kohlen, die mit solchen neuen Maschinen in Vergleichung mit den alten erspart werden, und zwar nur vierzehn Jahre lang, denn so lange nur dauert ihr Privilegium. Viele Herren der Zinnbergwerke des Herzogthums Cornwal haben bereits den Herrn Boulton und Watt eine beträchtliche Summe für dieses vierzehnjährige Kohlendrittheil auf einmal abgetragen. Paris, den 3 Julius 1780."

Die Wässer der Kohlengruben selbst haben verschiedene Eigenschaften. Manche sind ganz rein und völlig trinkbar, andere hingegen sind entweder bituminös, oder vitriolisch, oder alaunhaltig: jene kommen aus Klüften, die über den Kohlenflötzen liegen, diese hingegen kommen unter den Kohlenflötzen hervor. Alaun oder Eisenvitriol, den diese Wässer zuweilen enthalten, ist oft auch mit andern Materien vermengt b). Von welcher Beschaffenheit aber auch diese Wässer seyn mögen, so werden doch diejenigen, die eine Weile lang in diesen Gruben stehen, wegen ihrer giftigen Ausdünstungen allemal unerträglich, ja oft sogar tödtlich; denn Luft und Wasser müssen in einer steten Bewegung seyn, wenn sie nicht verderben und allen belebten Geschöpfen nicht gefährlich werden sollen.

Nachdem wir also die Natur und Bildung der Steinkohlen untersucht, auch die Lage, die Richtung, die Ausbreitung, die Mächtigkeit ihrer Flötze, allgemein genommen, betrachtet haben, so wollen wir nun auch die Kohlengruben, die theils in Frankreich, theils in andern Län-

b) Morand. l. c. page 29.

dern und Reichen, mit Vortheile betrieben werden, etwas genauer kennen lernen. Alsdann will ich zeigen, daß man sie fast allerwegen finden kann, wenn man sie nur gehörig aufzusuchen weiß. Endlich werde ich noch die Mittel angeben, wie man sie gehörig zubereiten muß, wenn man sie in den Oefen, auf den Heerden und in den Kaminen, wie Holz, zur Feuerung anwenden will.

Frankreich zählt gegenwärtig vierhundert gangbare Kohlengruben, und vielleicht könnte man deren noch zehnmal mehr aufnehmen, denn es ist gewiß, daß in den meisten Gegenden noch sehr große Kohlenflötze verborgen liegen, an welche kein Mensch denkt.

Man findet aber in allen diesen vier hundert gangbaren Kohlengruben, oder doch wenigstens in den meisten derselben, **vier** verschiedene Sorten von Kohlen, als **erstlich reine** Kohlen, welche gewöhnlich mitten in den Flötzen brechen, **zweitens gemengte** Kohlen, welche Kalch- und Sand-Stein eingesprengt enthalten, **drittens blätterige** oder **schieferige** Kohlen, welche wirklich Schiefer, folglich verhärteten Thon oder Letten eingesprengt enthalten, aber sehr selten gefunden werden, **viertens kießige** Kohlen, die wahren häufigen Schwefelkieß eingesprengt enthalten, und nicht selten ganze mächtige Flötze ausmachen.

Leztere taugen zu metallurgischen Arbeiten unter allen am wenigsten, wenn man sie nicht gehörig dazu vorbereitet. Sie enthalten auch gewöhnlich weniger Bitumen, als die übrigen Sorten, und geben, wenn man ihnen den Kieß entzogen hat, wenig Dampf, daher man sie alsdann auch in den Kaminen, ohne von ihnen belästiget zu werden, brennen kann. Aber den Metallen, besonders dem Eisen, sind sie ungeröstet wegen ihres vielen Schwefels, welcher die meisten Metalle gleichsam frißt und spröde macht, freilich überaus nachtheilig, wie wir weiter unten hören werden.

Die gemengten Kohlen findet man niemals mitten in den Flötzen, sie müßten denn daselbst zuweilen nur eine sehr dünne Schicht bilden, denn gewöhnlich liegen sie am Dache und auf der Sole des Flötzes.

Auf gleiche Weise zeigen sich auch die schieferigen Kohlen nur unter dem Dache und auf der Sole des Flötzes, wenn sie sich nämlich einfinden, denn zuweilen sind sie nicht zugegen, welches auch von den übrigen Sorten gilt, indem nicht selten die eine oder die andere fehlt.

Gemengte schieferige Kohlen sind nicht besser, als die kießigen, ja sie sind sogar noch schlechter zu achten, und zwar deswegen, weil sie von ihrem Gestein nicht gereinigt werden können.

Die reinen Kohlen sind also die besten, die man immer wie Holzkohlen brennen kann. Man unterscheidet aber aufs neue verschiedene Sorten derselben. Manche brechen nämlich in großen Brocken und heißen **Pératkohlen** c). Diesen Namen haben sie in den Gruben zu Rive-de-Gier zuerst erhalten, und werden bloß wegen ihrer Größe den übrigen guten Kohlen vorgezogen, zumal wenn man Feuer auf einem Roste machen muß, durch welchen die kleinen Kohlen, wie leicht zu erachten, zu geschwind hinab fallen. Andere brechen in kleinern Stücken, und heißen **Grêlekohlen**, sind aber im übrigen von Pératkohlen nicht im geringsten unterschieden. Noch andere brechen endlich nur in sehr kleinen Stücken, und heißen **Schmiedekohlen**, sind aber auch von eben der Güte, wie die Pérat- und Grêle Kohlen.

Der Kubikschuh dieser guten Kohlen wägt fünf und funfzig bis gegen sechzig Pfunde, doch darf man die Güte derselben nicht nach der Größe ihres eigenthümlichen Gewichtes beurtheilen, denn oft besitzen die schlechtesten das meiste eigenthümliche Gewicht, besonders wenn sie mit

c) Charbon pérat. Dieses ist eine Provinzialbenennung, und aus charbon pierreux oder charbon de pierre entstanden. Verfasser.

vielem Kieße oder mit vielem dichten Gestein vermengt sind. Besitzen sie aber gar zu wenig eigenthümliches Gewicht, so taugen sie auch nicht viel, weil sie alsdann sehr locker sind, und zu geschwind verbrennen.

Gewächse, die sehr zerstöret gewesen sind, ehe sich die Vitriolsäure ihrer bemächtigt hat, können keine guten Kohlen gegeben haben, weil ihr Oehl durch diese zu weitgetriebene Auflösung davon gegangen ist, folglich nicht in Bitumen hat verwandelt werden können. Wo sich aber die Vitriolsäure der nur halbzerstörten Gewächse bemächtigt hat, da hat sie alles Oehl derselben imprägnirt und in Bitumen verwandelt, mithin gute bituminöse Steinkohlen daraus gemacht, welche freilich gut brennen müssen. Diesen Satz bestätigen verschiedene Beobachtungen. Man findet nämlich auf den Kohlenflötzen oft fossilisches Holz, welches noch gar keine Auflösung, fast noch gar keine Veränderung erlitten hat. Man findet ferner Schichten fossilischen Holzes, welches ebenfalls die ordentliche Struktur des Holzes noch zeigt, aber doch vom Bitumen gänzlich durchdrungen ist, wobei jedoch zu merken, daß die Organisazion an diesem Holze desto unkenntlicher wird, und immer desto mehr in die Stein- oder Erd-Struktur übergehet, je tiefer diese Holzflötze liegen, oder auch je tiefer man in einem und ebendemselben fossilischen Holzflötze selbst abteuft. Oft liegt auch ein solches bituminöses Holzflötz, welches nun ein wahres Kohlenflötz ist, auf schlechten erdigen Kohlen, welche gleichsam verfault zu seyn scheinen, und wenig Bitumen enthalten, weil die Vegetabilien, aus welchen sie ihren Ursprung erhalten haben, zu geschwind zerstöret, und folglich nicht mit einer hinlänglichen Menge von Bitumen imprägnirt worden, sondern gleichsam erdartig sind. Man kann also zu den obigen vier Hauptsorten füglich noch diese fünfte hinzusetzen. Wir können diese Kohlen füglich Erdkohlen nennen, weil sie in der That weiter nichts als Rasen sind, welcher halb in die Fäulniß übergegangen ist. Endlich giebt es auch noch eine sechste

Sorte, welche aus lauter sehr kompakten Kohlen bestehet. Man kann diese Kohlen wegen ihrer Härte harte Kohlen nennen. Sie enthalten eine große Menge Bitumen, und haben wahrscheinlich ein lehmiges Wesen zur Grundlage ihrer Mischung, weil sie beim Verbrennen sehr poröse glasachtige Schlacken zurück lassen. Wenn diese Kohlen zu wenig Bitumen oder zu vielen Lehm in ihrer Mischung enthalten, so taugen sie nicht sonderlich zum Brennen, weil sie fast lauter Schlacken geben. Wenn aber Lehm und Bitumen in gehöriger Verhältniß zusammengemischt sind, so sind sie gut.

Von der erstaunlichen Menge der Vegetabilien, die vor Alters in den Eingeweiden der Erde begraben, und auf allerlei Weise verändert oder zerstöret worden sind, kann man sich dadurch einen Begriff machen, wenn man erwägt, daß eine einzige Kohlengrube weit mehr brennbare Materialien liefert, als der allergrößte Wald zu liefern jemals im Stande ist. Man verbrenne alle Wälder in der ganzen Welt, und es wird gleichwohl nie Mangel an brennbaren Materialien seyn, weil die Steinkohlen diesen Mangel sogleich vollkommen ersetzen werden.

Die besten Steinkohlen brechen bei uns in Bourbon, in Burgund, in Franche-Comté und in Hennegau. Sehr gute findet man auch in Lionnois, in Auvergne, in Limosin und in Languedoc. Von mittelmäßiger Güte sind sie im Delphinate. Herr von **Morveau** d) hat, wie er mir in einer Note meldet, einst eine ganze Kiste voller Kohlen daher bekommen, und zwar aus der Grube von Saint-Jean, welche zwo Lieues weit von Grenoble liegt. Sie sind weiter nichts, als Rüsternholz gewesen, welches ein wenig noch bituminös gerochen hat. Eben so meldet mir auch Herr von **Grignon** e), daß er mehr als drei tau-

d) Note communiquée par M. de Morveau. le 24 Sept. 1779.

e) Lettre de M. le Chevalier de Grignon à M. de Buffon, datée d'Alvard le 22 Sept. 1778.

send sieben hundert Pfunde solcher Kohlen des Delphinats untersucht, sie aber alle schlecht gefunden habe. Diejenigen, die man zu Vaurappe gräbt, sind nichts weiter, als bituminöser Kalchstein, der zugleich Schwefel enthält. Von eben der Art sind auch diejenigen, die von la Motte kommen. Bei der großen Karthause hat er eine Grube angetroffen, die bessere Kohlen verspricht, aber hier zeigen sie sich nur noch sparsam in kleinen dünnen Flötzen, die sich gleichsam zwischen den Felsen unsichtbar machen. Man hat ihm auch welche von Alvard zugesandt, aber er hat sie gleichfalls untauglich gefunden.

Aber die Grube Epinac in Burgund bei dem Dorfe Resille vier Lieues von Autun liefert sehr gute Kohlen. Hier streichen die Flötze, deren es viele giebt, alle aus Morgen gegen Abend, und neigen sich gegen Norden unter einem Winkel von dreißig bis fünf und dreißig Graden. Dasjenige, welches man gegenwärtig bearbeitet, ist an den meisten Stellen sieben bis acht, an einigen aber nur vier, und an andern zwölf bis funfzehn Schuhe mächtig. Die Sole, worauf es liegt, hat alle erfoderliche Festigkeit, aber das Dach desselben bestehet aus mürbem zerreiblichen Schiefer und Lehme, der im Wasser leicht zergehet. Natürlicher Weise würde dieses Dach wegen seiner müden Konsistenz hinter den Kohlengräbern sogleich einfallen, und sie verschütten, wenn sie es nicht mit Bolen und Pfählen unterstützten. Die Kohlen dieser Grube sind sehr kießig, und folglich auf Eisenhämmern nicht zu gebrauchen, weil sie wegen der zu großen Menge ihrer bei sich führenden Schwefelsäure das Eisen zu sehr fressen. Manchmal zeigen sich aber doch mitten in den Flötzen dünne Schichten guter Kohlen, die gar wohl auf Hammerwerken zu gebrauchen wären, wenn man sich nur die Mühe geben wollte, sie gehörig auszusortiren.

Was das Fallen dieser Kohlenflötze betrifft, so ist noch dabei anzumerken, daß das Kohlenflötz bei Betfort in Elsaß unter einem Winkel von fünf und vierzig Graden fällt,

und zwar deswegen, weil es an dem unterirdischen Abhange eines Gebirges lehnt. An den Gebirgen hangen aber, wie gesagt, alle Kohlenflötze schräge, und liegen nur auf dem Grunde großer Plänen und weiter Thäler horizontal. Nirgends aber ist ihr Fallen so merklich, wie im Bißthume Lüttich, wie aus folgender Nachricht, die vom Herrn Morand herrühret, ausführlicher erhellen mag.

„Die Kohlenflötze, spricht er f), haben hier gewöhnlich eine schräge Lage gegen den Horizont, aber ihr Neigungswinkel ist gleichwohl gar sehr verschieden. Bald fallen sie beinahe gar seigerrecht, und heißen alsdann pendage de roisse, bald liegen sie beinahe horizontal, und heißen alsdann pendage de plature. Alle diese Flötze streichen mit ihren Kanten zu Tage aus, und fallen bis zu einer gewissen Teufe unter einem bestimmten Winkel gerade fort. Alsdann aber brechen sie sich nach und nach unter etlichen Winkeln, und nähern sich auf diese Weise allmählich der horizontalen Richtung, in welcher sie sich durch die Plänen fortziehen. An den gegenüberstehenden Gebirgen aber steigen sie auf eben die Weise wieder in die Höhe, nach welcher sie dissеits herabfallen. Dieses Fallen und Steigen der Flötze hat man zwar nur an einigen Stellen beobachtet, aber wahrscheinlich findet es im ganzen Bißthume Lüttich bei allen Steinkohlenflötzen ohne Ausnahme Statt. Auch gehet nicht etwa jedes Flötz auf diese Weise seinen eigenen Weg; nein, es gehen deren immer etliche übereinander parallel, die alle einerlei Krümmungen, einerlei Winkel machen, folglich eine ungemein gute Ordnung in ihrer Lage gegen einander beobachten.“

Zu Montcenis, zu Blansy, und an andern Orten dieser Gegenden, streichen die Kohlenflötze auch von Osten gen Westen, und neigen sich unter einem Winkel von fünf und zwanzig Graden nördlich von der Horizontalfläche ab. Man bearbeitet hier zwei Hauptflötze, deren Mächtigkeit

f) Iournal de Phyſiqne etc. Iuillet 1773. page 69.

zwischen zehn und fünf und vierzig Schuhen abwechselt. Hier hat man auch, wie fast an allen andern Orten in Frankreich, die Arbeit verkehrt angefangen, und sich anfänglich großen Gefahren ausgesezt. Man hat nämlich keine gehörige Zimmerung darinnen angebracht, folglich dem Einsturze des Daches nicht hinlänglich vorgebeugt. Unter dem Kohlenflötze zu Montcenis liegt eine sehr harte kießige Schieferlage, die einen Schuh mächtig ist, und sehr viele Pflanzenabdrücke enthält. Oben im Flötze brechen gute, unten hingegen schlechte Kohlen. Leztere zerbröckeln sich an der freien Luft, und können daher nicht weit verfahren werden, denn sie verlieren sonst unterwegens ihre Güte, und geben sodann nicht nur wenig Hitze, sondern verlodern auch sehr geschwind. Brennt man sie aber sogleich, nachdem sie aus der Grube gekommen sind, so geben sie noch ziemliche Hitze, und verlodern auch so geschwind nicht.

Rive-de-Gier in Lionnois ist gegenwärtig wegen seiner Kohlengruben, die im vollen Gange sind, sehr bekannt. Mehr als acht hundert Arbeiter sind hier, wie Herr von **Grignon** meldet, in zwei und zwanzig Schächten, die in der Teufe alle vermittelst ordentlicher Stollen in Verbindung stehen, mit Kohlengraben beschäftigt. Einige dieser Schächte sind wohl vier hundert Schuhe tief. Man unterscheidet hier, wie an den meisten übrigen Orten, drei Sorten von Kohlen. **Pératkohlen** machen die erste Sorte aus, und brechen nicht nur in großen Stücken, sondern sind auch von besserer Art, als die übrigen. **Schmiedekohlen** gehören zur **zweiten** Sorte. Diese brechen schon in kleinern Stücken, und sind nicht nur nicht so gut, wie jene, sondern liegen auch in einer besondern Schicht, welche von der Pératkohlenschicht vermittelst einer Lage sehr schlechter bröckelicher Kohlen abgesondert ist. **Harte Kohlen** endlich, die sehr steinig und äußerst kompakt sind, machen die **dritte** Sorte aus, und brechen zunächst am Dache des Flötzes. Das Dach bestehet aus

röthlichem lehmigen Schiefer, welcher aber nahe am Kohlenflötze braun, ja endlich gar schwarz wird, und in diesen schwarzen, ins braune sich verlaufenden Streifen viele Abdrücke von Gewächsen enthält — Im übrigen sind zu Rive-de-Gier die Kohlen von mehr dichter Art, als zu Montcenis, dabei geben sie starke, rothe, anhaltende Flammen, und führen sehr wenig Kieß, aber desto mehr Bitumen bei sich.

Oberforez g) ist auch reich an Steinkohlen, die hier nicht flötzweise, sondern haufenweise liegen, ja sogar ganze hohe Bänke ausmachen, die ununterbrochen in die Teufe setzen, und leicht zu gewinnen sind, weil man die Grubenwässer mit wenigen Kosten durch Stollen hinaus leiten kann. Die Gegend um Saint-Etienne liegt in der Mitte dieser Kohlenbänke, und hat aus diesem Grunde sehr viele gangbare Gruben. Die ganze Länge dieser Kohlenbänke beträgt ohngefähr sechs Lieues von Morgen gegen Abend gerechnet, aber die Breite, von Mittag nach Mitternacht gerechnet, beträgt aufs höchste nur eine halbe Lieue.

Die h) eine Bourbonnische Kohlengrube, welche schon seit einem Jahrhunderte ganz Paris mit Kohlen versorgt hat, liegt im Kirchspiele von Châtillon, ohngefähr vier Lieues von Moulins. Die andere befindet sich viertehalbe Lieue weit von Moulins am Wege nach Limoges. Leztere ist nur erst neuerlich aufgenommen worden, und liefert sehr feste große gute Kohlen, die jedoch mit beträchtlichen schönen Spathblättern durchwachsen sind. Es giebt aber hier zwei Flötze. Das untere ist sieben bis acht Schuhe mächtig, das obere hingegen nur drei bis viertehalben. Die Breite aber ist gar nicht groß, denn sie beträgt nicht mehr, als vier bis fünf Klaftern.

Auch i) in Auvergne, und zwar in Limagne oder Niederauvergne, brechen die Steinkohlen nicht in Flötzen,

g) Morand. Du charbon de terre etc. page 260.
h) Morand. l. c. page 161.
i) Morand. l. c. page 156 et 588.

sondern in sehr großen Haufen oder Bänken, welche mit unterbrochenen Schieferschichten durchschossen sind. Sauxilanges, ein Ort, welcher sieben Lieues von Clermont liegt, Salverre, Charboniere, Sainte-Fleurine, Lande am Alagnon, Frügere, Anson, Bois-gros, Gros-ménil, Fosse, Brosse und Brassager, sind lauter Orte in Auvergne, die wegen ihrer Kohlengruben bekannt sind. Aber die größte Menge dieser Gruben befindet sich zwischen den Flüssen Alagnon und Allier unterhalb Brioude beisammen, und was die reichste derselben betrifft, so liegt sie auf dem Gebiete von Sainte-Fleurine, wo die Kohlen in einer mittelmäßigen Teufe zum Vorscheine kommen. Die mittlere Grube, die von diesen Gruben gleichsam umschlossen wird, heißt Fosse, und hier hat man ehemals die besten Kohlen der ganzen Gegend gefunden. Die Bänke und Haufen, die um diese mittlere Bank herum liegen, sind gleichsam nur Aeste oder Nebenzweige derselben, ohngeachtet hin und wieder Felsenmassen dazwischen liegen, und obgleich die Kohlen der mittlern ehemals besser gewesen sind, als izt, so sind sie izt gleichwohl immer noch besser, als die Kohlen der umliegenden Gruben, die man auf den Nebenzweigen jenes mittlern Mutterflötzes bauet, gleichwohl sind auch diese nicht schlecht. In der mittlern Grube liegen die besten unter einer sehr harten grauen Felsenbank, welche sieben bis acht Klaftern mächtig ist. Unter dieser Felsenbank liegt eine schwarze bituminöse Erde, und unter dieser eine Schieferlage, die das Dach der Kohlen ist. An der Kohlenbank unterscheidet man drei verschiedene Lagen. Die oberste ist funfzehn bis zwanzig Schuhe mächtig, und von der darunter liegenden zweiten vermittelst einer schwarzen bituminösen felsigen Lettenschicht abgesondert. Die zweite ist ebenfalls funfzehn bis zwanzig Schuhe mächtig, und ruhet ebenfalls auf einer felsigen dünnen Schicht, welche gleichsam das Dach der dritten Kohlenlage vorstellet. Diese dritte Lage giebt vor allen übrigen die besten Kohlen, und ruhet gleichfalls auf einer Felsenbank — Aber oft

mals brechen die Kohlen in dieser Grube in ganzen großen Haufen, ohne andere Materienschichten zwischen sich zu enthalten.

Bei Decize in Nivernois bilden die Kohlen theils unordentliche Haufen, theils gewöhnliche Flötze, die in einer Entfernung von zehn bis zwanzig Klaftern parallel nebeneinander fortlaufen, und zwei bis fünf Schuhe mächtig sind. Fünf solche Flötze streichen hier parallel nebeneinander. An manchen Stellen liegen die Kohlen, wie gesagt, haufenweise, und reichen fast bis zu Tage aus. Aber diejenigen, die so seicht liegen, sind von schlechter Beschaffenheit, und man muß wenigstens vier Klaftern tief auf ihnen niedergehen, ehe man gute findet. Die Dächer der Flötze sind Schiefer, worinnen sich Abdrücke von Gewächsen zeigen. Die Solen hingegen sind halbzerstörter Sandstein. Aber die Kohlen, welche haufenweise liegen, sind nicht rein, sondern mit Schiefer und Sandstein sowohl als mit Kieß vermengt, indem diejenigen, die in den Flötzen brechen, nur Kieß enthalten, daher sie sich alle zuweilen selbst entzünden, wenn sie lange an der freien feuchten Luft liegen bleiben.

Bei Montauban im Querci giebt es auch Kohlen, und im Rouergue ist der ganze große weitläuftige Bezirk von Cransac, so zu reden, lauter Kohlengrube. Eine andere Kohlengrube ist zu Severac-le-Castel auf einem Berge im Gange, liefert aber kießige Kohlen, die beträchtlich viel Vitriol enthalten. Noch eine andere wird zu Mas-de-Bannac im Amte Milhaud betrieben. Auch in Niederlimosin, eine Lieue von Bourganeuf, ferner im Bezirk von Argental, ferner bei Maynac, und in dem Gebiete von Varets, nicht weit von Brives, gräbt man k) Steinkohlen. Die ganze weite Landschaft, welche sich zu Levignac an den Ufern des Lotflusses anfängt, und bis Firmi reicht, bestehet aus lauter Kohlen, so, daß man keinen Fuß fortsetzen kann, ohne auf Steinkohlen zu treten, da-

k) Morand. l. c. page 155.

her man denn auch an vielen Stellen gar nicht einmal die Erde aufzuwühlen nöthig hat, um welche zu gewinnen. Der unterirdische Brand hat in diesem Kanton auch eine große Kohlenmasse verzehret. Man weiß nicht, wann sich dieser Brand angefangen haben mag, aber sehr lange dauert er ohnfehlbar schon, und izt siehet man immer noch dicken Rauch daraus aufsteigen l). Bei Saint-Berain im burgundischen Kanton la Gachere brennt auch eine Kohlengrube, die einen dicken sauern Schwefelrauch giebt, welcher so heiß ist, daß man einen Stab, den man nur eine Minute lang hinein gehalten hat, nicht anrühren kann, ohne sich an die Finger zu brennen. Dieser ganze Brand kömmt von den häufigen Tagewässern her, die sich unaufhörlich in diese Grube ergießen. Man könnte ihn daher auch leichtlich dämpfen, wenn man sich nur die Mühe nehmen wollte, diese Wässer abzuleiten, und so die Grube auszutrocknen m). Auch bei Saint-Etienne in Forez brennt eine Kohlengrube schon länger als fünf hundert Jahre. Nahe dabei hat man eine Alaunhütte errichtet, weil die ausgebrannten Kohlen welchen geben, und nicht erst, wie der Alaunschiefer, geröstet werden dürfen. Bei Saint-Chaumont brennt ebenfalls eine langsam, aber dabei sehr tief.

Languedoc ist gleichfalls überaus reich an Steinkohlen. Herr Abt von **Sauvages**, ein sehr erfahrner Beobachter, versichert überdieses, daß auch in den Hügeln, welche sich von Andüse bis Villefort hinziehen, und eine zehn Lieues lange Reihe bilden, verschiedene Steinkohlenflötze gefunden werden. Doch wir wollen ihn selbst hören.

„Die vornehmsten Gruben von ganz Languedoc liegen, spricht er n), in dem Bezirke von Alais und Château

l) Morand. l. c. page 534.

m) Note communiquée par M. de Morveau, le 4 Sept. 1779.

n) Observations Lithologiques etc. dans les Mémoires de l'Académ. des Sc. 1774. page 700.

des Portes, und versorgen beinahe diese ganze Provinz mit Kohlen. Grauer quarziger Sandfelsen ist immer ihr Begleiter, bildet aber keine regulären Lagen zwischen ihnen. Aber bei Alais liegen die Kohlen gewöhnlich doch flötzweise auf einer felsigen Sole, nur daß diese Flötze nicht aus dünnen Schichten bestehen, sondern gleichsam unordentlich aufeinander liegende Kohlen enthalten. Wo diese Flötze zu Tage aus reichen, da haben die Kohlen eine andere Farbe und weniger Konsistenz, als in der Teufe, und man muß wenigstens eine Klafter auf ihnen abteufen, ehe man gute schwarze Kohlen von gehöriger Konsistenz findet, indem sie obenher nur aus einer schwärzlichen Erde bestehen, deren Korn aber immer fester, immer schwärzer, immer glänzender erscheint, je tiefer man in ihr kömmt, bis man endlich auf die guten vollkommenen Kohlen selbst trifft. Diese Kohlen sind es, die man zum Kalchbrennen gebraucht. Auch ist zu bemerken, daß die Kohlenflötze in dieser Gegend stets mit Schieferflötzen eingefasset sind, welchen die dasigen Kohlengräber den Namen der fisse geben, und welche aus zwo verschiedenen Sorten von Schiefern bestehen. Die eine Sorte derselben nennt man daselbst gardes du charbon, weil sie unmittelbar und allerwegen an den Kohlen fortstreicht. Sie ist ein bituminöser Schiefer, der eine schwarze Farbe hat, eine sehr dünne milde Schicht bildet, und sich von der gemeinen bituminösen Erde, ampelitis, weiter durch nichts unterscheidet, als daß er wellenförmig an den Kohlen hinstreicht, und oft so polirt und glänzend, wie polirter Gagath, erscheint. Die andere Sorte dieses fisse ist nichts weiter, als Ardoise, die bald schwarz, bald braunroth ist, und aus etlichen übereinander liegenden Schichten bestehet, welche sich unter der gardes du charbon hinziehen. Diese Schichten sind allerwegen ziemlich mächtig, aber nur die oberste derselben, die unmittelbar unter der gardes du charbon liegt, ist mit Pflanzenabdrücken versehen. Tagewässer finden sich in diesen Gruben eben nicht sonderlich ein, aber dafür

fallen die bituminösen Grubenwässer den Arbeitern zuweilen zur Last. Wo diese Grubenwässer sich einfinden, da brechen jedoch immer die besten Kohlen.“

Lionnois hat in den Bezirken von Gravenand, von Mouillon und von Saint-Genis-Terrenoire seine besten Kohlengruben. Diese drei Bezirke gehören alle zu einem einzigen Gebirge, welches eine halbe Vierthels Lieue von der Stadt Rive-de-Gier anfängt, und seine Wässer durch Stollen in den Gier ergießt. Saint-Martin la-Plaine, Saint-Paul-en-Yaretz, Rive-de-Gier und Saint-Chaumont haben auch Kohlengruben auf ihren zugehörigen Ländereien, aber sie sind nicht so mächtig, wie die vorigen. Herr de la Tourette, Secretär der Akademie der Wissenschaften zu Lyon und Korrespondente der Akademie der Wissenschaften zu Paris, hat eine Lionnoisische Kohlengrube ausführlich beschrieben. Aus dieser Beschreibung scheint zu folgen, daß in Lionnois die guten Kohlen an einigen Orten hundert, an andern hingegen hundert und funfzig Schuhe tief liegen. Aber in der Grube, die er beschreibt, giebt es zwei Kohlenflötze, die sich über einander fortziehen. Das obere ist acht bis zehn Schuhe mächtig, und giebt gute Schmiedekohlen. Das untere ist von dem obern nur vermittelst einer feinkörnigen harten Sandsteinschicht, welche sechs bis neun Zolle mächtig ist, abgesondert, und hat eine Dicke von zehn bis funfzehn Schuhen; aber die Kohlen desselben sind mehr dicht oder kompakt, jedoch zugleich auch mehr kießig, als die Kohlen des obern.

Der Delphinat liefert seine Kohlen bei Brianzon zwischen Sesanne und Sertriches in eben der Gegend, wo man die Brianzonsche Kreide gräbt. Ferner liefert er nicht nur welche zu Ternay im Amte Vienne, sondern auch zu Voreppe, zu Saint-Laurent, im Gebirge Soyers, bei dem Dorfe de la Motte, und im Kohlengräberthale, die aber von keiner sonderlichen Güte sind, ohngeachtet sich die Schmiede ihrer bedienen.

Die Provinz hat ihre Kohlengruben bei Aubaine und zu Pepin am Wege nach Marocelle. Aber die Kohlen dieser leztern haben einen sehr unangenehmen besondern Geruch, den sie lange noch von sich geben, nachdem sie aus der Grube gekommen sind.

Franche-Comté hat eine ungemein reiche Kohlengrube zwo Lieues von Bedfort bei Champagné. Das Flötz ist oft acht Schuhe mächtig, und scheint sich durch den ganzen Hügel auszubreiten. Die Kohlen desselben sind allerwegen sehr gut. Es giebt auch noch verschiedene andere Gruben um Champagné herum sowohl, als in andern Gegenden dieser Provinz. Von einer derselben hat mir Herr von **Grignon** folgende merkwürdige Nachricht ertheilt.

„Die o) Kohlengrube Ronchamp in Franche-Comté zeigt ein sonderbares Phänomen, welches ich weiter noch nirgends beobachtet habe. Mitten in dem sehr mächtigen Kohlenflötze liegen dünne Kießlamellen, zwischen welchen sich dünne Schichten leichter Holzkohlen befinden, welche von angeflognen kleinen Kießkrystallen glänzen, und nicht nur durch ihre Farbe, sondern auch durch ihr faseriges Gewebe deutlich zu erkennen geben, daß sie wahre Holzkohlen sind. Aber ihre Konsistenz ist so mürbe, daß man sich die Hände an ihnen berüset, wenn man sie angreift. An manchen Stellen ziehen sich diese Holzkohlen auch in die Steinkohlen hinein. Macht man nun eine solche Steinkohle, die mit Holzkohle durchschossen ist, glühend, und bläset man darauf, so entzünden sich die Holzkohlensplitter heftiger, die Steinkohle selbst aber löscht davon aus, und wird schwarz. An den Dächern dieser Flötze findet man häufige Abdrücke von Gewächsen aller Art, ja sogar auch unzerstörte Gewächse, besonders aber Bambusblätter, welche drei bis vier Zolle breit, aber noch nicht in Kohlen verwandelt sind.“

o) Lettre de M. le Chevalier de Grignon à M. de Buffon: Besançon le 27 Mai 1781.

Lotharingen hat ebenfalls Kohlen, aber man nimt sich die Mühe nicht, sie zu gewinnen, weil sie nicht viel taugen. Elsaß liefert welche bei Schletstadt p).

Cambresis hat keine Steinkohlen, aber Hennegau hat ihrer desto mehr, besonders sind hier die Kohlen von Fresnes und Anzin berüchtigt. Zu Fresnes hat man 1717, zu Anzin hingegen 1734 zu graben angefangen. Bei Condé gräbt man auch welche, und zwar sehr gute, die sogar die englischen an Güte übertreffen sollen q). Die Anzinschen haben ein Sechsthel mehr eigenthümliches Gewicht, als die Fresnesischen. Auch die Kohlen von Quiévrain, welches drittehalbe Lieue von Valenciennes liegt, sind von vortreflicher Güte. Hier hat man einige Gruben auf sieben hundert Schuhe abgeteuft r). Herr Morand sagt, in der Grube der Herren Androuins werde das Wasser drei und sechzig Klaftern oder drei hundert acht und siebzig Schuhe hoch gehoben, indem das Kohlenflötz ein hundert ein und siebzig Klaftern oder ein tausend sechs und zwanzig Schuhe tief liege s).

Anjou hat seine Kohlengruben zu Concourson, zu Saint-George-Chateloison, zu Doué und zu Montreuil-Bellai. Die Kohlen, welche seicht liegen, sind hier ebenfalls nicht so gut, wie diejenigen, die in der Teufe brechen. Die Flötze sind gewöhnlich sechs oder sieben Schuhe mächtig, und geben im Ganzen genommen gute Kohlen, sind aber dabei den creins oder den Absätzen gar sehr unterworfen, folglich sehr irregulär geordnet. Die Dächer derselben bestehen aus einer schwarzen Erde, die daselbst houille heißt, und eine schlechte Kohlenart ist. Ueber dieser liegt eine Felsenbank, die wohl achtzehn Schuhe tief ist. Gegenwärtig kennet man hier fünf dergleichen Kohlenflötze, deren Mächtigkeit nach der Angabe des Herrn von Voglie

p) Morand. l. c. page 149 et suiv.
q) Morand. l. c. page 144 et suiv.
r) Morand. l. c. page 182.
s) Morand. l. c. page 453.

zwischen vier bis zwölf Schuhe beträgt. Wahrscheinlich stehen sie mit den Kohlenflötzen von Saumür in Verbindung, wenigstens kommen sie mit ihnen in allen Stücken überein, und streichen von Morgen gegen Abend, wie die meisten übrigen ss).

Die Niedernormandie hat eine Kohlengrube zu Litry, wo das Flötz in einer geringen Teufe unter einem Eisenärzflötze hinab fällt, und in einer Teufe von vier hundert Schuhen die horizontale Richtung annimt. Aber die Kohlen enthalten vielen Schwefelkieß, daher sie nur von mittelmäßiger Güte sind, und jenen Sunderländischen gleich kommen, die man über Havre aus England zu uns bringt t).

Bretagne hat beträchtliche Kohlengruben zu Montrelais und Languin, nicht weit von Nantes. Gegenwärtig fängt man auch zu Quimper, zu Plogol und zu Saint-Brieux an, welche zu graben, weil die Kohlenflötze hier und an vielen andern Stellen dieser Provinz gleichsam am Tage blühen u).

Man könnte noch viele Beispiele von Kohlenflötzen anführen, welche beweisen, daß Frankreich an Menge und Güte der Kohlen keinem Reiche in der Welt etwas nachgiebt. Allein da das Vorurtheil die englischen Kohlen einmal zu den besten in der Welt gemacht hat, so wird es gut seyn, wenn ich nun auch diese kürzlich beschreibe. Man muß aber nur nicht wähnen, daß die Natur dieses Land hierinnen wirklich mehr begünstigt habe, als andre Länder; denn das hat sie keinesweges gethan. Nur die Industrie des Privatmannes, den die Regierung nicht nur begünstigt, sondern auch durch allerlei Mittel zu großen Unternehmungen aufmuntert, ist es gewesen, die den englischen Kohlengruben ein so großes Ansehn zu geben, und ihre Kohlen der ganzen Nazion so unendlich nützlich

ss) Morand. l. c. pages 545 et 547.
t) Morand. l. c. page 570.
u) Note communiquée par M. le Chevalier de Grignon.

zu machen gewußt hat — Bei vielen andern Völkern bleiben diese Naturschätze größtentheils ungebraucht liegen, wenigstens weiß man nicht gehörig damit umzugehen, sie nicht schicklich genug zu verbessern und nicht recht zu gebrauchen.

Man unterscheidet aber in Großbritannien drei Hauptsorten von Kohlen: **Gemeine Kohlen**, **Schottische Kohlen**, und **Culm**.

Gemeine Kohlen gräbt man in Newcastle, Northumberland, Cumberland, und in verschiedenen andern Provinzen. Man brennt sie nicht nur zu London in den Küchen, sondern man gebraucht sie auch bei allen Metallarbeiten.

Schottische Kohlen haben ein blätteriges Gewebe, und bilden Lagen, zwischen welchen andere dünne Schichten liegen, die aber aus minder glänzenden Kohlen bestehen. Sie, die Schottischen Kohlen, brechen in ziemlich dicken soliden Stücken, und haben ein feines Gewebe, und zerblättern sich auch nicht, ohngeachtet sie gleichsam nur die Saalbänder gedachter dünnen Kohlenschichten vorstellen. Sie sind überdieses ungemein bituminös, und verbrennen mit einer hellen Flamme zu Asche, ohne zu sprützeln. Man braucht sie daher in guten Häusern zum Heizen der Stuben, und sie fallen keinem Menschen mit ihrem Dampfe beschwerlich.

Der südliche Theil von Schottland hält, wie Herr **Morand** v) behauptet, in Ansehung der Menge und Güte der Kohlen das Gleichgewicht. Man findet hier Kohlenaruben bei Edimburg, in der Grafschaft Lenox, in Fife, in Sterlin, in Sutherland, in Dernoch, und in vielen andern Provinzen oder Gegenden. **Strachey** hat sie in den philosophischen Transakzionen vom Jahre 1725 alle beschrieben. Tief sind sie eben nicht. Was die Mächtigkeit ihrer Flötze betrifft, so hält sich dieselbe auch nur zwischen einem und fünftehalb Schuh; nur in

v) Du charbon de terre etc. pages 99. 113 et suiv.

der einzigen Grube zu Anchenchangh, sechs englische Meilen von Kilsyth, giebt es eins, welches achtzehn Schuhe mächtig ist, aber wegen der zu häufigen Wässer nicht gut gewonnen werden kann.

Culm wird an verschiedenen Orten in Glamorganshire gegraben, und bestehet aus überaus leichten Kohlen, die ein sehr lockeres asbestartiges Gewebe haben, dessen Fasern in Bündel, die sich wie Fächer oder wie Stralen ausbreiten, zusammen geordnet sind. Kieß enthalten diese Kohlen entweder gar nicht, oder doch sehr wenig, brennen aber mit einer hellen lebhaften hohen Flamme sehr leicht, und werden in der Provinz Cornwal sehr häufig verbraucht, wo man sie besonders zum Schmelzen der Metalle allen übrigen vorziehet.

Die Grafschaften Lancaster und Chester liefern besondere Kohlen, die nicht nach London gebracht werden, und kennels oder candle-coals heißen. Oft nennen aber die Engländer auch die Kohlen, die man in den Dächern der Kohlenflötze findet, candle-coals. Diese Kohlen brechen in großen sehr soliden Stücken, und haben nicht nur ein äußerst feines Gewebe, sondern auch einen sehr schönen schwarzen Glanz wie Gagath, auch enthalten sie weder Kieß, noch andere fremde Materien, sondern sind ganz rein und milde, so, daß man Dintenfässer oder andere kleine Geräthe daraus zu drechseln pflegt, welche eine schöne Politur haben. An manchen Stücken dieser Kohlen nimt man ordentliche Jahre wie in zersägtem Holze wahr. Sie brennen sehr leicht zu Asche, die keine Schlacken enthält w). Hieher gehören auch die flint-coals, welche fast so hart wie harter Stein sind, und einen glänzenden glasachtigen Bruch zeigen. Das Flötz, worinnen diese Kohlen brechen, ist zween bis drei Schuhe mächtig, und liegt in der Gegend von Severne unter dem Hauptflötze, welches best-coals, oder Kohlen von der besten Sorte, liefert.

w) Morand. l. c. page 3 et suiv.

Ferner kann man hieher auch die flew-coals rechnen, welche man zu Wedgbery in Stafford gräbt.

Die Philosophical-Transactions vom Jahre 1683 enthalten eine Beschreibung der Neigung, der Mächtigkeit, und anderer Eigenschaften der Kohlenflötze. Beaumont beschreibt auch sechs dergleichen Flötze, die aber alle wahrscheinlich nur ein einziges ausmachen, weil sie in einem Raume von fünf englischen Meilen x) im nördlichen Stony-easton beisammen liegen. Hier hat Beaumont in einer Kohlengrube eine Kluft gesehen, deren Seitenwände mit Pflanzenabdrücken gezieret gewesen sind, und eine andere Kluft ist ihm mit Schwefelkießdendriten an ihren Seitenwänden bronzirt erschienen, ja in einigen dieser Gruben sind auch die Flötze selbst mit Schwefel gleichsam vergoldet gewesen. Das ist aber ein seltenes Phänomen, daß man einst auf drei hundert Pfunde gutes Bleiärz in einer von diesen Kohlengruben gefunden hat. Beaumont sezt hinzu, daß das obere Kohlenflötz in der südostlichen Gegend von Stony-easton in etliche Schichten getheilt sey, wie auch, daß eine Grube, die man darauf abgeteuft hat, unablässig brennende Dämpfe aushauche, die schon vielen Menschen das Leben geraubt haben. Wahrscheinlich sind es also diese Schwefeldämpfe, welche die Kohlenflötze dieser Gegend mit Schwefel vergolden, denn man hat noch nie in dergleichen Gruben gediegenen Schwefel gefunden, wenn sich die Schwefelkießdünste darinne nicht entzündet gehabt haben. Wo aber diese Dünste, oder auch die kießigen Kohlen, einmal brennen, da überziehen sie freilich die Wände der Gruben und ihrer Klüfte mit Schwefelblumen, unter welchen sich zuweilen auch eine Salmiakrinde findet.

x) Ein Raum von fünf Meilen heißt so viel als nichts gesagt, wenn man von Flötzen redet. Vermuthlich sollen aber diese fünf Meilen bloß die Länge dieses Raums bedeuten, die Breite muß man sich selbst willkührlich dazu denken. Uebersetzer.

Die berüchtigten Kohlengruben, die in Newcastle im Gange sind, hat Herr Jars y), ein sehr geschikter Mineraloge und Mitglied unserer Akademie der Wissenschaften, beschrieben — Wir wollen hören, was er davon sagt.

„Gewöhnlich liegen hier die Kohlenflötze zwischen Felsenlagen, die aus Vitriolschiefer bestehen. Die Kohlenflötze selbst liegen in verschiedener Teufe. Manche liegen kaum fünf, andere sieben bis acht, ja eine liegt sogar hundert Klaftern tief. Diese Grube ist aber auch unter allen in dieser Gegend am tiefsten — — — An einigen Stellen findet man die Kohlenflötze zwischen Kalchsteinlagen, deren Mächtigkeit bisweilen geringe, bisweilen aber sehr groß ist — — — Kohlenflötze, die nicht wenigstens zween Schuhe mächtig sind, werden gar nicht geachtet — — — Viele sind gegen acht Schuhe mächtig, dabei aber nicht selten mit Kohlenschieferschichten durchschossen, deren Mächtigkeit etliche Zolle beträgt — — — Manche Kohlenflötze, die nur dreißig bis vierzig Klaftern tief liegen, geben bessere Kohlen, als andere, die sich in einer Teufe von hundert Klaftern zeigen — — — Man durchgräbt oft Flötze, die einen Schuh, auch wohl anderthalben mächtig sind, und bessere Kohlen enthalten, als die tiefer liegenden Lagen, aber nicht abgebauet werden können — — — Die Kohlen von Newcastle brechen oft in sehr großen Stücken, und eben diese sind es, die man vor allen übrigen am meisten schäzt — — — Aber nicht alle Kohlenflötze dieser Provinz geben dergleichen gute Kohlen, sondern mitunter auch kießige und steinige, die wenig Bitumen enthalten — — — Leztere sind sehr gemein, und gelten wenig, daher man sie auch in den Gruben selbst zur Feuerung bei den Feuermaschinen gebraucht — — — Diejenigen, die man best coals nennet, sind freilich von vortreflicher Güte, denn sie enthalten überaus viel Bitumen, seßen sich äußerst leicht, wenn sie brennen, und bilden gleichsam einen gewölbten Haufen,

y) Voyages métallurgiques. pages 188. 189 et 192.

daher sie auf Eisenhämmern vorzüglich gute Dienste leisten — — — Brennt man sie aber auf Heerden oder in Oefen, so muß man sie oft zerschüren, weil sie sich sonst wegen ihres vielen Bitumens zu sehr zusammen verschmelzen, und eine Masse bilden, durch welche die Luft nicht streichen, folglich ihr Feuer nicht hinlänglich anfachen kann, man müßte sie denn, wie auf den Eisenhämmern, mit Blasebälgen anfachen — — — Wegen ihres vielen Bitumens geben sie auch dicken Rauch, der den Leuten, die in Stuben wohnen, die man damit heizet, sehr beschwerlich fällt."

Herr **Jars** beschreibt auch noch andere großbritannische Kohlengruben, und unter andern eine, die bei Whitehaven an der westlichen Küste von England im Gange ist, und sehr viele Kohlen liefert, mit welchen man daselbst einen beträchtlichen Handel treibt. Hier liegen die Kohlenflötze in einer hohen Bank, die man ein Gebirge nennen kann, welches von seinem Gipfel an gerechnet bis auf den Boden der tiefsten Grube ohngefähr hundert und zwanzig Klaftern senkrechte Teufe einbringt. Bis dahin hat man zwanzig untereinander liegende Kohlenflötze ausgerichtet, aber nur dreie davon abgebauet. Alle diese Flötze haben auf sechs oder sieben Klaftern ihrer Länge allemal eine Klafter senkrechtes Fallen, das man Rösche nennen kann.

Das erste dieser drei bauwürdigen Flötze ist von dem darunter liegenden zweiten vermittelst einer ohngefähr funfzehn Klaftern mächtigen Felsenlage abgesondert. Aber das obere Kohlenflötz selbst ist vier bis fünf Schuhe mächtig, und giebt Kohlen von mittelmäßiger Güte, indem sie etwas Kieß enthalten. Man brennet sie nur unter den großen Kesseln, worinne man Seewasser abdämpfet, um Salz zu erhalten.

Das zweite bauwürdige Flötz ist sieben bis acht Schuhe mächtig, dabei aber vermittelst zwoer dünnen Schichten, die aus fester schwärzlicher Erde bestehen, und Metall,

mettle, heißen, in drei Lagen gespalten. Gedachte schwärzliche Masse ist sehr vitriolisch, daher sie an der freien Luft beschlägt. Die obere dieser beiden Mettleschichten ist einen Schuh, die untere hingegen nur fünf Zolle mächtig. Man theilt aber jede dieser drei Lagen des ganzen Kohlenflötzes wieder in zwo Schichten, daher denn in allem sechs verschiedene Schichten heraus kommen, deren Kohlen eben so viele verschiedene Namen führen.

Das dritte bauwürdige Flötz liegt ohngefähr zwanzig Klaftern tiefer, als das zweite, giebt unter allen dreien die besten Kohlen, und ist zehn Schuhe mächtig, ohne Mettleschichten oder andere schlechte Materien zwischen sich zu enthalten.

„In dem Gebirge der Cumberländischen Grafschaft Alston-moor findet man, spricht Herr Jars z), kießige Kohlen, die kein Bitumen, aber vielen Schwefel enthalten, und crow-coals heißen. Auf den Eisenhämmern sind sie nicht zu gebrauchen, aber desto besser taugen sie zum Kalchbrennen, auch kann man sie bequem zum Stubenheizen gebrauchen, weil sie keinen Rauch machen — — — Whitehaven treibt seine Kohlengruben sehr ins Große, denn man kann da unter der Erde über eine halbe Lieue weit auf abgebaueten Räumen fortgehen — — — Diese abgebaueten Räume haben, wie natürlich, eben den Abhang, den die Flötze selbst haben — — — Gegenwärtig ist man schon wenigstens eine Vierthels Lieue weit unter das Meer vorgedrungen, wobei jedoch die Arbeiter keine Gefahr zu befürchten haben, weil der Felsen, welcher zwischen dem Grunde des Meeres und ihrem Kohlenflötze liegt, wenigstens hundert Klaftern mächtig ist, folglich kein Wasser hindurch läßt — — — Die Kohlengrube von Workington hat sechs bauwürdige Flötze, welche ohngefähr neun bis zehn Klaftern von einander abstehen — — — Das oberste dieser Flötze ist nur zween bis drei Zolle mächtig — — — Ein anderes ist zwar sieben Schuhe

z) Voyages métallurgiques. pages 238 et suiv.

mächtig, hat aber nur vier Schuhe wahre Kohlen, indem es vermittelst zwoer Schichten schwarzer Erde in drei Lagen zerspalten ist, welche alle dreie eben nur vier Schuhe zusammen ausmachen — — — Von den Kohlen dieses Flötzes habe ich einen Haufen gesehen, welcher ausgeschlagen war, und sich bis zum Entzünden erhizt hatte — — — Aus diesem Flötze kömmt auch Rauch, der an der Oefnung, durch welche er heraus fähret, Schwefelblumen ansezt — — — Das unterste Flötz, welches eine Grubenteufe von sechzig Klaftern a) einbringt, ist vier Schuhe mächtig, und giebt sehr gute reine Kohlen — — — Im übrigen werden auch diese Workingtonschen Kohlengruben, eben so wie die Whitehavenschen, öfters von bösen Schwaden heimgesucht, welche schon manchen Kohlengräber getödtet haben."

Sehr oft findet man die Kohlenflötze dieser Gegenden zerbrochen und von ihrer angenommenen Richtung plötzlich verdrucket, besonders da, wo sie steil fallen b). Die Krümmungen und Buckel der felsigen Dächer, hauptsächlich aber der felsigen Solen, machen, daß die Flötze oft plötzlich steigen und fallen. Es giebt Stellen, wo das Flötz funfzehn Klaftern tief plötzlich niedergedruckt ist. An andern Stellen keilen sich die Flötze eine Strecke weit gänzlich aus, oder werden doch so dünne, daß man kaum einen Strich von ihnen mehr wahrnehmen kann.

Herr Jars beschreibt ferner auch die Kohlengruben von Worsleg in der Grafschaft Lancaster. Das Fallen oder die Rösche derselben beträgt auf sieben Klaftern der Länge zwo Klaftern, und ihre Kohlen sind weniger bitu-

a) Damit man diese Klaftern nicht etwa mit unsern Lachtern verwechseln möge, so muß ich noch einmal melden, daß hier allemal Toisen oder sechsfüßige Ruthen unter Klaftern zu verstehen sind. Uebersetzer.

b) Dans leur inclinaison. Das kann doch wohl nicht in ihrem Hangenden heißen, da die Verdruckung durch die ganzen Flötze gehet? Uebersetzer.

minös, folglich minder gut, als die Newcastleschen, ob sich gleich die Felsen, zwischen welchen sie liegen, von den Newcastleschen gar nicht unterscheiden. Das unterste Flötz liegt hier zwanzig Klaftern tief. Von eben der Beschaffenheit sind auch die Kohlenflötze der Grafschaft Stafford.

Was die Schottischen Kohlengruben betrifft, so wollen wir den Herrn Jars c) darüber anhören.

„Schottland hat, spricht er, einige Steinkohlengruben zu Carron bei Falkirch, eine halbe Lieue weit von dem Meere — — — Flötze giebt es hier gegenwärtig dreie, man weiß aber nicht, ob sich deren in größerer Teufe noch mehr finden werden — — — Das erste liegt nur drei, das zweite zehn, das dritte funfzehn Klaftern tief, und alle dreie haben auf zehn bis zwölf Klaftern ihrer Länge eine Klafter Rösche, daher sie eben nicht sehr steil fallen — — — Hin und wieder steigen und fallen sie auch zickzackig, wobei sie zugleich an Mächtigkeit gar sehr verlieren, ja an manchen Stellen sich gar auskeilen, und ihre vorige Mächtigkeit nicht wieder erhalten, bevor sie nicht aufs neue in ihre gehörige Richtung kommen — — — Das zweite Flötz ist zwischen drei und vier Schuhen mächtig, und in drei Lagen eingetheilt — — — Die oberste Lage giebt feste harte Kohlen, die mit schönen hellen Flammen brennen, und zu London zum Heizen der Wohnzimmer den Newcastleschen vorgezogen werden — — — Die mittlere Lage giebt Kohlen, die weniger fest sind, und sich wie Schiefer zerblättern, zwischen ihren Blättern aber einen Staub enthalten, der dem Holzkohlenstaube vollkommen ähnlich ist — — — Die unterste Lage bestehet großentheils aus dergleichem Staube, der die Finger berüset, clod-coal heißt, und auf Hammerwerken zum Stahlmachen gebraucht wird — — — Das dritte oder unterste Flötz bestehet wieder gänzlich aus kompakten Kohlen, die besonders nahe an der Sole steinig sind, und in den dasigen Gegenden zum gemeinen Gebrauche verwendet werden.“

c) Voyages métallurgiques. page 265 et suiv.

„Die Kohlengruben zu Kinneil, die ohnweit Bousron-Sloness am Ufer des Meeres im Gange sind, kommen in Ansehung der Anordnung ihrer Flötze sowohl, als in Hinsicht auf die Beschaffenheit ihrer Kohlen, mit obigen Carronschen überein.“

„Die Gegenden um Edimburg haben ihre Kohlengruben ebenfalls — — — Eine davon liegt ohngefähr vier englische Meilen weit von dieser Stadt gegen Süden, und hat zwei parallellaufende Flötze, die ein südliches Fallen von vierzig bis funfzig Graden haben, welches etwas außerordentliches ist, weil sich die Felsenlagen dieser Gegend alle vielmehr gegen Nordwest neigen — — — Daß aber diese sich wirklich nach Nordwest neigen, das kann man wohl drei englische Meilen weit von dem Meere her deutlich sehen, denn an den Ufern reichen sie mit ihren absatzweise übereinanderliegenden Enden zu Tage aus — — Eben diese Beschaffenheit haben auch die Flötze einer andern Grube, die in einer größern Entfernung von dem Meere betrieben wird — — — Hier sind allerwegen die Kohlen fast so gut, wie die Newcastleschen, nur auf Eisenhämmern sind sie nicht wohl zu gebrauchen.“

Irland hat eine Kohlengrube bei Castle-Comber, sechzig englische Meilen von Dublin gegen Südwesten. Die Kohlen derselben brennen augenblicklich, sobald man sie an das Feuer bringt, und geben ganz und gar keinen Rauch, sondern nur blaue Flammen, die den Schwefel hinlänglich zu erkennen geben, der ihnen beigemischt ist d). Eine andere ist zu Ydof in der Provinz Leinster gangbar. Sie ist zugleich die älteste in ganz Irland, und versorgt nicht nur gedachte Provinz selbst, sondern auch noch eine oder die andere benachbarte reichlich mit Kohlen. Diese Kohlen sind sehr dicht, und hitzen anhaltender, als Holzkohlen e).

d) Description des mines de charbon de Castle-Comber. Iournal étranger. Decembre 1758.

e) Morand. l. c. page 116.

Daß das Bißthum Lüttich viele Kohlengruben baue, habe ich schon gesagt.

»Hier aber, spricht Herr Jars f), muß wohl die Maaß, die dieses Bißthum durchströmet, einen großen Einfluß auf die Anordnung der Kohlenflötze haben — — — Sie fangen sich eine halbe Meile weit vor der Stadt gegen Osten an, und erstrecken sich zwei Meilen weit hinter der Stadt nach Westen hin — — — Man muß aber nicht wähnen, daß diese Flötze sich nicht weiter erstrecken, als man sie hier beobachtet — — — Sie gehen gewiß noch etlich Meilen weit, und sind nur bei einer großen Revoluzion der Natur anderthalbe Meile weit von der Stadt unterbrochen worden. Wo sie wieder anfangen, da fallen sie fast seiger, und streichen hernach wieder, wie vorher, fort. Gegen Süden und Norden erstrecken sie sich eine halbe Meile weit von der Maaß, und so groß kann man ihre Breite annehmen, die Länge derselben aber ist nicht zu bestimmen — — — Man findet hier überhaupt viele Unregelmäßigkeiten an den Kohlenflötzen — — An der Südseite der Maaß fallen die Flötze ganz anders, als an der Nordseite — — — An der einen Seite fallen sie gleichsam zickzackweise hinab, und steigen an der andern auch so wieder herauf — — — Die zwischen ihnen liegenden Felsenbänke bestehen aus ungemein festem Sandstein, welcher an manchen Stellen ein sehr feines Korn hat, und nicht nur mit weißem Glimmer, sondern auch mit Letten vermischt ist, an der freien Luft aber sich gern zerblättert.«

Vielleicht hat in ganz Europa kein Land so viel Steinkohlen, als das Bißthum Lüttich, wenigstens hat man hier eher, als an irgend einem andern Orte, sie auszugraben angefangen, daher es denn auch vorzüglich tiefe Gruben daselbst giebt — — Daß im übrigen die Flötze daselbst alle aus Morgen gegen Abend streichen, aber nicht gerade fortgehen, sondern nach Maaßgabe der Vertiefungen

f) Voyages métallurgiques, pages 28 et 288.

und Erhöhungen der Felsenbänke, zwischen welchen sie sich fortziehen, bald sinken, bald steigen, und sich gleichsam durch Thäler und Berge vielfältig durch Absätze unterbrochen gegen das Meer hinab ziehen, habe ich weiter oben schon gesagt, und brauche mich daher izt nur wieder darauf zu berufen.

Anderthalbe Meile von Aachen gegen Morgen giebt es auch etliche Kohlengruben. Hier muß man durch einen sehr harten Sandstein, den man nur durch Bohren und Schießen gewinnen kann, niedergehen, wenn man auf das Kohlenflötz gelangen will, ohngeachtet er mit vielen Ritzen versehen ist. Gleich unter diesem Sandfelsen liegt harte schwarze Erde, deren Schicht etliche Schuhe mächtig ist, und eigentlich das Dach des Kohlenflötzes vorstellet. Aus eben solcher Erde bestehet auch die Sole. Beide, Dach und Sole, scheinen Gewächsabdrücke zu enthalten. An der freien Luft wird ihre Erde nicht nur milde, sondern beschlägt auch weiß. Die Kohlen selbst enthalten wenig Bitumen, aber vielen Kieß, und sind mithin nicht auf Hammerwerken, aber wohl zum Heizen der Wohnzimmer zu gebrauchen — Herrn Camus von Limare scheint es auch, wie er mir in einer Note meldet, daß bituminöse Kohlen wegen ihres garstigen Rauches zum Heizen der Wohnzimmer weniger taugen, als die kießigen, deren Dämpfe sehr flüchtig sind, und leicht verfliegen. Teutschland hat auch viele Kohlengruben. Die g) Zwickauischen werden auf zwei Flötzen betrieben, welche bald vier, bald fünf, bald sechs Fuß mächtig, und vermittelst einer dünnen Thonlage voneinander abgesondert sind. Sie liegen etwa drei Klaftern tief, und weichen unter einem Winkel von fünf und zwanzig bis dreißig Graden von der Horizontalebene ab. Das untere giebt bessere Kohlen, als das obere. Bei Marienberg im Aerzgebirge giebt es auch welche. Verschiedene Gegenden des Herzogthums Magdeburg sind eben so wenig davon leer, als Anhalt

g) Iars. Voyages métallurgiques. pages 306 et 307.

Bernburg. Der h) oberrheinische Kreiß liefert welche bei Cassel, das Herzogthum Meklenburg bei Plawe, Böhmen bei Töplitz. Die Pfalz und Schlesien, wie auch Glaz, sind ebenfalls an verschiedenen Orten damit versorgt. Herr Ferber i) nennt auch verschiedene Orte in Obersteyermark, wo welche gegraben werden. Vier Meilen von Rhene, an der Straße nach Osnabrück, gräbt man Kohlen, die man daselbst in den Salzkoten gebraucht. Wahrscheinlich erstrecket sich dieses Kohlenflötz weiter, denn zwei Meilen von den leztern Gruben werden abermals Kohlen gegraben. Es liegt ziemlich zwei hundert Schuhe tief, und hat ein sehr geringes Fallen, welches mit dem Fallen der darüber befindlichen Erdfläche parallel gehet. Seine Mächtigkeit beträgt an den meisten Stellen zween Schuhe. Die Kohlen sind gut, ohngeachtet sie etwas Kießlamellen enthalten. Gleich über dem Flötze liegt eine schwarze Erdschicht, welche an einigen Stellen anderthalben Schuh, an andern hingegen wohl drei Schuhe mächtig ist, und mitunter kleine Kohlenbrocken enthält. Auf dieser Erdschicht liegt eine sechs bis zehn Zolle mächtige Grießlage, deren Bröckchen aber in ein festes Gestein zusammen gebacken sind. Alsdann folgen die Sandsteinbänke, die bis an die Dammerde reichen k).

Bei Wettin im Saalkreiße, zwei Meilen von Halle, giebt es mehr als zwanzig Kohlengruben, die alle auf dem weitausgebreiteten Plattform einer Anhöhe gebauet werden. Herr Jars hat eine davon, welche drei Viertelmeilen von Wettin liegt, befahren, und hat sie neun und dreißig Klaftern tief gefunden. Das erste Flötz liegt hier sechs und zwanzig, das zweite sieben und dreißig Klaftern tief. Das dritte liegt izt auf dem Grunde der Grube, folglich neun und dreißig Klaftern tief; doch senken und heben sich diese Flötze hier zuweilen auch, daher sie nicht

h) Morand. l. c. page 116.
i) Lettres sur la Minéralogie. Strasbourg 1776. page 7.
k) Iars. Voyages metallurgiques. pages 312 et 313.

immer in vollkommen gleicher Teufe liegen, ja zuweilen kommen sie einander so nahe, daß man fast sagen kann, sie berühren einander. Das oberste ist gegen acht Schuhe, das zweite zween und einen halben, das dritte einen und einen halben mächtig. Man überfährt verschiedene Felsenlagen, ehe man zu den Kohlenflötzen gelangt. Die oberste ist eine rothe sandige Erdlage, die sich aber zu Felsen verhärtet hat, und weißen eingesprengten Glimmer enthält. Die zweite ist eine weißliche mit Glimmer vermengte Felsenbank, welche zunächst über den Kohlenflötzen liegt, und abwärts hangende Fortsätze bildet, welche an einigen Stellen durch die Kohlenflötze fallen, und sie zerschneiden. Die Felsenlage, die den Kohlen zum Dache dient, ist blaulich, und bestehet aus einer grauen sandigen Masse, die gleichfalls fest ist. An der freien Luft werden alle diese Felsenmassen mürbe, und beschlagen. Die Flötze streichen von Südost nach Nordwest, und haben ihr Fallen gegen Mittag. Die Kohlen sind etwas kießig, im übrigen aber von sehr guter Beschaffenheit. Noch ist zu merken, daß eine besondere Kohlenschicht, welche nur einige Zolle mächtig ist, und aus ungemein harten steinigen Kohlen bestehet, das obere Flötz in zween Lagen spaltet.

Die Kohlengrube zu Dielau l) ist im ganzen Saalkreiße die tiefste, indem sie vierzig Klaftern Teufe einbringt. Hier stehet das Kohlenflötz an manchen Stellen gar senkrecht, und an andern steil. Oft ist es auch unterbrochen, und verdrukt oder verbogen, indem hin und wieder Felsenfortsätze hindurch setzen. Die Bergart ist hier, wie die zu Wettin, beschaffen.

Bei Giebichenstein blühet ein Kohlenflötz am Tage, und ist viele Schuhe mächtig. Das Fallen und Streichen

l) Vermuthlich ein sonst unbekanntes Dorf, denn im Büsching finde ich keinen Ort im Saalkreiße, dessen Namen mit diesem Dielau einige Aehnlichkeit hat, es müßte denn Dalene seyn sollen. Daß ganz richtig orthographisirt seyn sollte, muß man so leicht von keinem Franzosen fodern. Uebersetzer.

desselben kennet man noch nicht, aber die Kohlen sind sehr bituminös, und mit etwas Kieß vermengt. Hofmann m) sagt, dieses Flötz erstrecke sich weit unter die Stadt und Vorstadt hinein, ja es ziehe sich bis nach Löbegün n), wo man wieder Gruben darauf abteuft. Artig ist es, daß die Kohlen dieses Flötzes ein Gewebe wie Holzspähne haben.

Spanien liefert auch Steinkohlen in verschiedenen Provinzen, besonders in Gallizien und Asturien. Das Königreich Leon in Castilien ist auch damit versehen. Andalusien hat Gruben bei Sevilla. Neucastilien hat auch keinen Mangel daran, und Madrit gräbt gleichfalls welche nahe bei sich o). Herr Camus von Limare, einer unserer besten Mineralogen, ist der erste gewesen, welcher Kohlen bei Madrit hat graben lassen. Da er die Güte gehabt hat, mir einige Nachrichten von den Spanischen Gruben zu geben, so ermangele ich nicht, hier einen Auszug daraus mitzutheilen.

„Das Kohlenflötz, auf welches man sechs Lieues weit gegen Norden von Sevilla in Andalusien abgeteuft hat, streicht von Morgen gegen Abend, und fällt unter einem Winkel von ohngefähr siebzig Graden von der Horizontalfläche nördlich ab. Seine Mächtigkeit beträgt an einigen Stellen drei,, und an andern gegen fünf Schuhe. Die Kohlen sind gut, jedoch mit felsigen und erdigen Ribben hin und wieder durchschossen, von welchen man sie aber gar leicht reinigen kann. Gleichwohl ziehet man ihnen zu Sevilla und Cadix die ausländischen vor, und zwar diejenigen, die aus England und von Marseille kommen. Die Kohlengrube, welche am Fuße des Berges von Eskorial im Gange ist, habe ich seit 1763 ins Werk gerichtet. Sie ist gegenwärtig siebzig Schuhe tief, und hat einen Stollen. Der Kohlenflötze giebt es hier verschiedene,

m) Oryctographia Halensis cité par M. Morand. page 448.

n) Iusqu' au bourg de Lieben schreibt unser Verfasser. So wird aus Löbegün eine Liebenburg. Uebersetzer.

o) Morand. l. c. page 448.

aber das mächtigste derselben ist nur sechs Zolle mächtig, doch giebt es sehr trockene, bituminöse, harte Kohlen, die aber schwach brennen. Sie streichen aus Abend gegen Morgen, und haben auf eine Klafter der Länge einen Schuh Röthe, indem sie sich gegen Norden neigen. Man hat immer weiter nachgegraben, aber noch keine wahren guten Kohlen gefunden."

Savoyen liefert schlechte Kohlen, die man bloß auf den Salzwerken zum Einsieden der Solen gebrauchen kann. Sie werden bei Moutier gegraben, und bestehen aus Erde, die nur wenig bituminös ist.

Steinkohlen giebt es auch in der Schweiz, besonders im Kanton Bern. Zürich und Lausanne haben gleichfalls welche, aber sie sind ziemlich schlecht p).

Italien ist großentheils von Vulkanen umgewühlet, und hat mithin wenig Steinkohlen, doch fehlen sie auch da nicht gänzlich. Ueber die fossilischen Hölzer, die man zu Santa-Cerbona und Strido findet, hat Herr Tozzetti q) gute Beobachtungen gemacht, und beschrieben, wovon ich das nöthigste anführen will.

„Diese fossilischen Hölzer sind große Baumstämme, und bilden keine ordentlichen Flötze in den Hügeln, sondern liegen gewöhnlich zerstreuet und paarweise darinnen herum. Viele sind völlig zu Kohlen gebrannt, welche man von den Kohlen, die der Köhler mit Fleiß brennet, nicht unterscheiden kann, doch fallen sie im Wasser zu Boden, wovon die Ursache ohnstreitig in den hinein gedrungenen mineralischen Materien zu suchen seyn mag. Die meisten haben ihre Wurzeln, ihre Rinden, ihre Knoten, ihre Aeste noch. Man siehet in ihnen auch die Jahre und sogar die Holzfasern, die sich der Länge in ihnen fortziehen. Man findet welche im Thale Asino di sopra und im Thale Cecina. Diese sind aber etwas mehr bituminös, als die

p) Morand. l. c. page 451.

q) Voyez Iournal étranger. Août. 1755. page 97 jusqu' à 103.

übrigen. Manche von ihnen haben das Bitumen gar nicht einmal alles in sich nehmen können, und sind aus dieser Ursache oft auswendig damit überzogen. Doch werden diese Ueberzüge allemal schuppig, sobald man diese verkohlten Hölzer an der Luft austrocknen läßt. Alsdann erscheinen in den Ritzen zwischen diesen Schuppen viele kleine glänzende r) Körperchen, die ordentlich schichtweise liegen, und wie lauter kleine Edelsteine aussehen. Hin und wieder findet man auch dergleichen bituminöse Rinden, die an keinem Holze feste sitzen, sondern für sich allein existiren, aber gleichwohl auch mit solchen kleinen Edelsteinen, die stralenweise darinnen liegen, durchsäet sind. Nach der Meinung des Tozzetti haben diese sich gar nicht an den fossilischen Hölzern gebildet, sondern sind bloß aus Bitumen entstanden, welches für sich allein geronnen ist, und hernach die kleinen glänzenden Körner zwischen sich aufgenommen hat. Im übrigen fangen die oben erwähnten fossilischen Holzkohlen nicht leicht Flamme, brennen aber überaus lebhaft und sehr lange, wenn sie sich einmal völlig entzündet haben. Dabei geben sie einen höchst unangenehmen Geruch von sich, der dem Kopfe sowohl als den Lungen eben so beschwerlich fällt, wie der Dampf der englischen Steinkohlen. Die Asche, welche von ihnen zurück bleibt, ist safrangelb.

Tozzetti irret aber wohl sehr, daß er diese unterirdischen Holzkohlen von Außen mit Bitumen durchdringen läßt. Es ist vielmehr selbst aus dem Harze des Holzes entstanden, und hat, bei der Verwandelung dieses Holzes, heraus dringen oder schwitzen, mithin Rinden um dasselbe bilden müssen. Daß dieses Harz wirklich von innen heraus, und nicht von außen hinein gekommen sey, hat mir folgender Versuch gelehret. Ein s) großer Holz-

r) Kleine angeflogene Kießkrystallen. Herr Tozzetti handelt noch ein Langes und ein Breites von diesen kießigen Aedelsteinen, womit ich aber den teutschen Leser nicht belästigen will. Uebersetzer.

s) Voyez Supplement. tome II.

klotz, der aus dem Kerne eines Eichbaums gehauen war, und welchen ich zwölf ganzer Jahre lang im Wasser liegen ließ, um zu sehen, wie weit sich dieses in ihn hinein ziehen würde, ward schon nach einigen Monaten mit einem fettigen zähen Schleime überzogen, welcher nach etlichen Jahren sehr deutlich erschien. Dieser zähe Schleim war weiter nichts, als das Harz oder Oehl des Klotzes selbst, welches eben anfieng, sich in Bitumen zu verwandeln. Hätte ich diesen Schleim nicht allemal abgewischt, so oft ich den Klotz, um das eingesogene Wasser zu bestimmen, genau abwog, so hätte ich gewiß auch gesehen, daß aus diesem Schleime ordentliche feste Schuppen entstanden wären, die den Schuppen, die Tozzetti zu Santa-Cerbona an den fossilischen Holzkohlen wahrnahm, gleich kämen.

Aus den Abhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften ersiehet man, daß auch Schweden, besonders aber Süder-Gothland, beträchtliche Kohlengruben habe. Bei Bosrupe haben die obern Kohlenflötze offenbar ein holziges Gewebe, und hier findet man auch Umbererde t), die mit Kohlen vermengt ist. Auch in West Gothland findet man Kohlen, und zwar in Alaunschiefergruben. Morand u) hat welche davon gesehen, und noch die holzige Struktur derselben erkannt, ja an einigen hat er sogar das Gewebe des Rüsternholzes noch deutlich darinnen wahrzunehmen geglaubt.

Von den Steinkohlen, die man in Rußland findet, hat Herr Professor Güldenstädt v) in einer über die Naturprodukte des russischen Reichs gehaltenen interessanten Rede gehandelt, aus welcher ich das nöthigste anführen will.

t) Diese bituminöse Erde, die man zuweilen auch vegetabilische Mumie nennet, ist bald solid, bald zerreiblich, und wird an vielen Orten gefunden. Man findet sie auch in der Mark an der Oder hinter den Bädern von Freienwalde an einem Orte, welchen man Schwarzloch nennet. Verfasser.

u) Du charbon de terre. page 89.

v) Discours sur les productions de la Russie. Petersbourg 1776. page 52.

„Steinkohlen haben wir in verschiedenen Gegenden. Man findet welche bei Argun, zu Tscatbutschinskaya, und an der Chilka, zehn Werste von dem Hammerwerke der Chilka, im Distrikte von Nortschink. Ferner gräbt man welche an der Angara unterhalb Irkutsk, und an dem Kitoi, fünf Werste von Kitois-Koislanitz, wo sich der Kitoi in die Angara ergießt. Man gräbt ferner welche in der Nähe des Jenisei, und bei Abakanskoi-ostrog am Flusse Abakan im Gebirge Isik, wie auch am Jenisei, zehn Werste von Krasnoyarks. Ferner zu Krontoi-logh, zu Koltschedanskoi-ostrog am Iserflusse. Ferner an dem Belayaflusse, fünf Werste von dem Dorfe Konsetkonlova. Ferner zu Kizilyak im Distrikte von Ufa, und am Syryanskflusse im Dorfe Syryansk. Ferner im Distrikte von Kungur, den Ufern der Wolga rechter Hand, wie auch zu Gorodiztsche, zwanzig Werste oberhalb Sinbirsk, und an vielen Orten, die innerhalb einer Strecke von zwei hundert Werften unterhalb dieser Stadt liegen, besonders zwischen Kasbur und einem Kloster, Boghayarlenskoye genannt, welches am Toretzflusse liegt.“

Viele andere Gegenden dieses Reiches, die welche liefern, und vom Herrn Güldenstädt angeführt werden, will ich übergehen, und nur noch melden, daß auch Sibirien an dem kleinen Flusse Selowa, der in die Lena fällt, welche liefert. Die Grube liegt einer Insel, welche Beresowi heißt, gegen über, und ihr Kohlenflötz, dessen Mächtigkeit zehn bis eilf Zolle beträgt, ist horizontal ausgedehnt. Allein w) die Kohlen taugen nicht viel, denn ohngeachtet sie in der Grube ziemlich feste sind, so zerfallen sie doch gar bald in Stücken, wenn sie an der freien Luft liegen.

Schina x) ist eben so gut als Europa mit Steinkohlen versorgt. Man bedient sich ihrer daselbst allerwegen sehr häufig, weil man allerwegen schon längst Mangel am Holze leidet, wovon die Ursache in der starken Bevölke-

w) Histoire générale des Voyages. tome XVIII. page 303.
x) Hist. gén. des Voyages. tome VI. page 486.

rung, die schon im höchsten Alterthume sehr groß gewesen ist, und mithin alles Holz bereits längst verwüstet hat, zu suchen seyn mag. Besonders liefern die Gebirge der Provinzen Schensi, Schami und Pescheli sehr viele Steinkohlen. Diejenigen, welche man zu Peking brennet, werden zwo Lieues weit von dieser Stadt gegraben. Diese Gruben versorgen die Stadt schon seit mehr als vier hundert Jahren mit Kohlen, ja sie versorgen auch die ganze Provinz damit, und arme Leute bedienen sich ihrer, die Wohnzimmer damit zu heizen. Sie liegen sehr tief zwischen Felsenlagen. Das gemeine Volk stößt sie klar, und macht mit Wasser einen Teig daraus, den es in ordentliche Kuchen formt, welche unsern Lohkuchen ähnlich sehen, und moui heißen. Diese Kohlenkuchen brennen besser, als die rohen Kohlen selbst. Ueberhaupt fangen diese Kohlen nicht leichtlich Flammen, hitzen aber stark, und brennen lange. Der Dampf, den sie von sich geben, ist zuweilen sehr schädlich, und hat schon Manchen getödtet, welcher nahe dabei hat schlafen wollen. Man pflegt aus dieser Ursache allezeit weite mit Wasser angefüllete Gefäße neben das Feuer zu setzen, weil das Wasser die schädlichen Theile dieser Kohlendämpfe in sich ziehet. Man gebraucht sie aus Mangel an Holzkohlen auch zum Schmelzen des Kupfers. Aber das Eisen wird sehr hart und spröde, wenn man es darinnen glühet.

Japan brennt ebenfalls lauter Steinkohlen, und ist, wie Schina, in den Provinzen Tikusen und Kuganissu reichlich damit versorgt. Was das übrige Asien betrifft, so kann man versichert seyn, daß alle Reiche desselben keinen Mangel daran haben. Sumatra hat Kohlengruben in der Gegend von Sillida y). Afrika, und besonders Madagaskar, ist auch nicht leer ausgegangen z).

Amerika hat, wie alle andere Welttheile, seine Kohlengruben. Am Vorgebirge Breton laufen die Flötze ho-

y) Hist. gén. des Voyages. tome X. page 655.
z) Morand. l. c. page 441.

rizontal, und sind leicht zu gewinnen, weil sie nicht über sechs bis acht Schuhe tief liegen. Hier hat auch eine von den Kohlengruben einst Feuer gefangen a), welches nicht wieder hat gelöscht werden können b). Von den drei vornehmsten dieser Gruben liegt eine an dem Meerbusen Moridieme, eine an dem Meerbusen der Spanier, und eine auf der kleinen Insel, der goldene Arm genannt. Leztere giebt Kohlen, welche Spießglas enthalten, welches etwas merkwürdiges ist. Hier enthalten die Dächer der Kohlenflötze auch Abdrücke von Gewächsen, wie allerwegen c). Auf Sanct-Domingo d) und Cumana findet man eben sowohl welche, als in Neuandalusien e). Auf der Insel der Providenza und auf den Lucaies hat man im Jahre 1768 Kohlenflötze ausgerichtet, welche ganz gute Kohlen geben. An den Ufern des Lorenzflusses in Kanada und in Neuschottland hat man auch welche gefunden, ja man hat wahrgenommen, daß die Kohlenflötze bis nach Grönland hinauf reichen f).

Also wird man an allen Orten der Welt solche brennbare Materialien finden, wenn man gehörig nachsuchen will. Sie sind auch schon sehr nöthig, besonders in Ländern, denen es am Holze gebricht. Sie werden aber künftig noch desto mehr gesucht werden, je mehr sich die Bevölkerungsfülle vergrößert, und je mehr sich der Wandelstern, den wir bewohnen, abkühlet g). Diese brennbaren Materia-

a) Hist. générale des Voyages. tome VIII. page 619.

b) Histoire politique et philosophique des deux Indes. tome VI. page 138.

c) Hist. gén. des Voyages. tome XII. page 218.

d) Voyage de Coréal aux Indes occidentales. Paris 1722. tome I. page 123.

e) Morand. l. c. page 89.

f) Morand. l. c. page 442.

g) Wenn also auch die Steinkohlen verbraucht seyn werden, dann werden wohl alle Menschen erfrieren müssen, zumal da nach unserm Herrn Verfasser das Klima eines jeden Landes immer kälter und kälter wird — Aber zum Glücke können die Menschen den Holzbau hervorsuchen, und wüste Gemeinleiten oder Triften damit besäen. Auch müßte nur Frankreich seit ei-

lien ersetzen aber nicht nur den Mangel des Holzes völlig, sondern sie sind ihm in vielen Stücken sogar noch vorzuziehen, wenn sie vorher gehörig zubereitet werden — Von dieser Zubereitung muß ich nun auch noch mit wenigem handeln.

Im Bißthume Lüttich, wo man schon sehr lange mit nichts, als mit Steinkohlen feuert, bedient man sich in den meisten Häusern zum Stubenheizen der sogenannten Kleinkohlen, die eigentlich das Abgänglich der großen sind. Aus diesen Kleinkohlen liest man bloß die Steine und besonders die Kieße aus, weil diese im Feuer zu sehr platzen und unerträglichen Geruch geben. Damit sie aber nicht zu geschwind verbrennen mögen, vermengt man sie mit Lehm oder Thon und andern fettigen Erden, die nahe bei den Kohlengruben gefunden werden. Da man diese Erden eingeweicht mit ihnen vermengt, so entstehet eine Art von Teig daraus, den man in Klöße oder Bälle formt, und sie sofort austrocknen läßt. Solcher Kohlenklöße h) läßt jede Familie im Sommer so viele machen, daß im Winter kein Mangel daran ist. Sie handeln hierinnen sehr klug, denn die Kohlen an sich sind sehr bituminös und enthalten vielen Schwefel, daher die Dämpfe derselben unerträglich seyn würden, wenn sie sich nicht zum Theil in diesen zugesezten Lehm hinein zögen, und nicht unmerklich verrauchten, dazu geben sie auf diese Weise auch ein mehr anhaltendes Feuer, und man darf nicht oft welche nachschütten, hitzen aber doch eben so gut, als ob sie ganz nackend wären. Auch die Schinesen wissen, daß ihnen die moui nicht nur nach der Verhältniß der darinnen enthaltenen Kohlen unendlich weniger kosten, sondern auch der Gesundheit weniger nachtheilig sind, als die bloßen Steinkohlen. Viele unsrer europäischen Gelehrten haben daher auch diese Vorbereitung der Steinkohlen sehr empfohlen, und bewiesen, daß die Gesundheit alsdann wenig oder nichts zu leiden

nem Jahrtausende kälter geworden seyn. Teutschland ist wärmer geworden. Uebersetzer.

h) Morand. l. c. page 1286.

habe. Das haben nicht nur die Bevollmächtigten der Akademie, denen die Untersuchung dieser Sache aufgetragen gewesen, behauptet, sondern Scheuchzer i) und Zimmermann k) haben auch schon so gedacht.

Die beste Erde, die man mit Steinkohlen vortheilhaft zusammen kneten kann, ist Mergel, welcher aus Thon und Kalcherde bestehet, wenigstens brennen die Kohlenkuchen, die aus Kohlen und Mergel gemacht sind, besser, als diejenigen, welche Lehm zur Grundlage haben. Man muß aber nicht zu viel Mergel dazu thun, weil die Kuchen sonst zu schlecht brennen. Man muß aber auch nicht zu wenig dazu setzen, denn sonst bekommen die Kuchen keinen Halt. Ein Maaß Mergel und sechs Maaß Kohlen ist das rechte Verhältniß. Beide Materien werden wie Kalch und Sand oder wie Mörtel unter einander gerühret. Alsdann formt man auf eben die Weise mäßige Kuchen daraus, wie der Ziegelstreicher Ziegeln aus Letten formt, worauf man sie an die Luft stellet, und austrocknen läßt l).

Aber nun werden auch viele Kohlen ohne Zusatz verbrannt, und müssen daher zu gewissen Arbeiten auf eine besondere Art zubereitet werden, von welcher wir nun vorzüglich reden wollen.

Gute große Steinkohlen geben drei bis viermal mehr Hitze, als Holzkohlen zu gleichen Gewichten gerechnet. Wenn m) zwanzig Pfunde Holzkohlen zum Beispiele drei Stunden lang brennen, und in dieser Zeit eine bestimmte Hitze geben, so brennen eben so viele Pfunde gute große Steinkohlen zwölf Stunden, und geben mithin viermal mehr Hitze. Herr Venel n) meldet, daß das Holzfeuer in Languedoc zweimal mehr koste, als die Feuerung mit

i) Voyages des Alpes.

k) Iournal oeconomique. Avril 1751.

l) Morand. l. c. page 487 et suiv.

m) M de la Ville, de l'Académ de Lyon, cité par M. Morand. page 1259.

n) Comparaison du feu de houille et du feu de bois etc. Partie I. page 186.

Steinkohlen o). Dieser erfahrne Scheidekünstler sagt auch, daß man das Abgänglich der Kohlen, welches im Brennen sich abtrennet, nicht wegwerfen, sondern wieder hinein werfen solle, weil es wenigstens noch ein Vierthel der Hitze ganz frischer Kohlen gebe, und noch oben drein keinen Rauch mehr mache. Auch sogar die Asche der Steinkohlen ist noch zu gebrauchen. Kurela, den Morand anführet, sagt, man dürfe die Asche nur mit Wasser zu einem Teige kneten, und wieder Kuchen daraus formen, so werde sie aufs neue fast wieder so gut als frische Kohlen brennen. Hieraus ist leicht abzunehmen, daß das Rösten der Steinkohlen nicht nur nicht schade, sondern ihnen sogar nütze, indem es die Eigenschaften derselben gar sehr verbessert — Man verfähret aber beim Rösten derselben fast eben so, wie beim Brennen der Holzkohlen, wie aus folgender Nachricht, welche uns Herr Jars p) hiervon gegeben hat, erhellen mag.

„Man schüttet auf die Kohlenstätte eine Lage roher Steinkohlen. Diese Lage darf am Rande herum, wo sie immer mit Abgänglich von vorhergehenden Bränden umgeben oder eingefasset seyn muß, nur etwa sieben bis acht Zolle an Dicke betragen, in der Mitte hingegen kann sie eine Höhe von anderthalben Fuß haben. Mitten auf ihr macht man ein Loch fast bis auf den Boden hinab in sie, und in dieses Loch wirft man einige brennende Strohpüschel, die ihr Feuer nach einer kleinen Weile durch den ganzen Kohlenmäuler verbreiten. Dabei muß aber der Köhler sehr fleißig Acht geben, und auf den Stollen, wo das Feuer zwischen den Kohlen lichterlohe vorbrechen will, Asche oder kleines Abgänglich, welches eben um den Mäuler herum liegt, mit einer Krücke hinauf krücken,

o) Aber diese ganze Vergleichung paßt ja nicht allgemein? An dem einen Orte ist das Holz wohlfeil, und an einem andern sind es die Steinkohlen. Nun wird man aber doch an jedem Orte wissen, wie die Feuerung am wohlfeilsten und am besten einzurichten ist? Wozu also solche Vergleichungen? Uebersetzer.

p) Voyages métallurgiques. troisieme Mém. page 273. et douziéme Mem. p. 236.

auch dieses hinauf gekrückete Abgänglich mit einer Peitsche derb schlagen, daß das Feuer nicht hindurch brechen kann. Auf diese Weise verbrennen die Schwefel- oder Kieß-Materien der Kohlen, und lassen nur noch die guten bituminösen Theile mit ihrer Gewächserde vermischt zurück. Diese gerösteten Kohlen heißen alsdann coaks oder abgeschwefelte Kohlen, und sind nicht nur leichter, sondern brennen auch besser, als vorher. Sie hängen sich beim Vorbrennen nicht mehr klumpenweise zusammen, und haben noch viele andere Vorzüge vor den ungerösteten Kohlen. Man kann einen solchen Mäuler auch in der Mitte bis fünf Schuhe hoch machen, aber im Durchmesser macht man ihn niemals gern über zehn bis zwölf Schuhe groß. Auch ist zu merken, daß der ganze Mäuler, wenn er einmal brennet, mit klarem Abgänglich etwa einen Zoll hoch überlegt werden muß, weil außerdem das Feuer doch zu heftig brennet, und alsdann auch die guten Bestandtheile der Kohlen verzehret, besonders muß der Köhler auf diejenige Seite des Mäulers, die dem Winde ausgesezt ist, fleißig Acht haben, und jede überflüssige Oefnung daselbst wohl verwahren, doch muß er hin und wieder Löcher mit einer Schürstange in den Mäuler stechen, daß etwas Rauch da heraus kann. Alle diese Arbeiten kann ein einziger Köhler ganz bequem verrichten, ja er kann etliche dergleichen brennende Kohlenmäuler zugleich besorgen, nur muß er sein Köhleramt einem andern auftragen, wann er sich schlafen legen will, denn Aufsicht müssen sie stets haben, so lange sie brennen.

Herr Jars q) giebt uns auch in einem besondern Memoire von der Verfahrungsart, nach welcher die Engländer ihre cinders brennen, Nachricht. Hauptsächlich geschiehet solches zu Newcastle, und zwar in besondern dazu errichteten Oefen. Hier schüttet man die rohen Kohlen in den Ofen, indem dieser noch glühend ist, worauf sie sich sofort selbst entzünden. Alsdann aber verschmieret man das Ofenloch und alle Fugen, durch welche Wind hinein streichen kann, mit Lehme, doch läßt man eine kleine Oefnung, weil außerdem die

q) Voyages métallurgiques. Dixiéme Mém. page 209.

Kohlen gar nicht brennen würden. Das Ofenloch, worinnen man eben ein kleines Loch offen läßt, welches zugleich dem Rauche den Ausgang verstattet, gehet von oben in den Ofen hinein. Auch ist zu merken, daß man da die Oefnung bald groß, bald klein machen muß, je nachdem man es für nöthig achtet, und in dem gehörigen Regimen dieses Luftzuges bestehet eben die ganze Wissenschaft eines Cinderbrenners. Man bedekt bloß das Loch mehr oder weniger mit einem Ziegel, je nachdem wenig oder viel Rauch davon gehen, und je nachdem die Luft schwach oder stark oder gar nicht hinein streichen soll. Ein einziger Brand erfodert gegen vierzig Stunden, aber nach acht und vierzig Stunden kann man die Cinders erst herausnehmen. Diese bilden alsdann auf dem Boden des Ofens eine gleiche Masse, die jedoch stralenweise durchaus zerschrocket oder zerrissen ist, und gleichsam wie aus louter einzeln eckigen Kuchen zusammen gesezt zu seyn scheint. Man ziehet sie sodann mit einem langen eisernen Haken, woran unten eine Platte rechtwinkelich angebracht ist, aus dem Ofen, worauf man sie mit Wasser besprizt, und sie so an der Luft abkühlen läßt. Sodann schüttet man gleich wieder frische rohe Kohlen hinein, die sich sofort ebenfalls entzünden, weil der Ofen noch glühet, und auf diese Weise sezt man diese Arbeit ununterbrochen fort, bis der Ofen selbst zu Grunde gehet. Am Volumen verlieren die Kohlen durch diese Behandlung den dritten Theil, am Gewicht hingegen viel weniger. Die zurück gelassene Asche wird gesiebt, um die kleinen Cinderbrocken davon abzusondern, die man besonders verkauft.

Auf gleiche Weise beschreibt Herr **Jars** r) auch die Verfahrungsart, nach welcher man in Lionnois die Kohlen röstet, welche man zu Saint-Bel zum Schmelzen der Kupferärze gebraucht. Man pflegt hier die Kohlenmäuler mit Erde, Stroh und Laub zu bedecken, nur zu Rive-de-Gier, wo man sie zum Schmelzen der Kupferärze zubereitet, überlegt man sie mit kleinen Kohlenbrocken, die sich daher durch den Brand auch mit in coaks verwandeln, und zugleich dem Köhler den Vortheil gewähren, daß er keine Löcher in den Mäuler stechen darf,

r) Voyages métallurgiques. Quinzième Mem. page 325.

weil schon zwischen den Kohlen selbst Rauch genug heraus gehen kann. Hier enthält ein solcher Mäuler selten über sechzig Zentner Kohlen, und giebt mithin allemal ohngefähr funfzig Zentner coaks. Wenn man den Mäuler gehörig überzogen, und in das Loch, welches mitten auf ihm einige Schuhe tief hinab gehet, Feuer geworfen, mithin ihn angezündet hat, so dekt man auch dieses Loch zu, und läßt ihn so lange brennen, bis er keinen schwarzen dicken Rauch mehr giebt, sondern nur noch ganz dünne raucht, mithin seinen Schwefel verlohren hat. Muß man Löcher in einen Mäuler stechen, so sticht man sie unten an seinem Umfange herum hinein. Ein solcher Mäuler muß ohngefähr vier Tage brennen, ehe die coaks gut werden. Alsdann bedekt man ihn ganz derb mit feuchter Asche, um das Feuer völlig zu ersticken, und nach zwölf bis funfzehn Stunden ziehet man die Kohlen mit einer eisernen Harke heraus. Die kleinen Bröckchen behält man zurück, um den neuen Mäuler wieder damit bedecken zu können. Was noch nicht gut geröstet ist, wird aufs neue wieder mitgeröstet. Auf diese Weise bereiten drei Köhler in einer Woche gegen vier hundert Zentner coaks, und hierzu verbrauchen sie etwa sechs hundert Zentner rohe Steinkohlen.

Herr Gabriel Jars, Mitglied von der Akademie der Wissenschaften zu Lyon, und Bruder des oft angeführten Jars, hat eine sehr gute Abhandlung über die Art und Weise, nach welcher man die Steinkohlen zu metallurgischen Arbeiten zubereiten soll, geschrieben. Man richtet sich auch nach seinen Vorschriften zu Saint-Bel schon seit 1769. In dieser Abhandlung spricht er ganz richtig.

„Steinkohlen enthalten, wie alle andere bituminöse Mineralien, öhlige und saure Materien. Die sauren Materien sind Schwefelsäure, und in dieser ist eben die Ursache des Verderbens zu suchen, welches viele Metalle leiden, wenn man sie mit Steinkohlenfeuer behandelt. Man muß daher dieses metallfressende Prinzipium aus ihnen fortschaffen, und nur die öhligen oder brennbaren Bestandtheile, die wir Phlogiston nennen, so viel als möglich zu erhalten suchen; denn diese fressen keine Metalle, sondern stehen mit ihnen in Verwandt-

schaft, und reduziren sie, wenn sie sie nicht schon in Metallgestalt, sondern verkalcht antreffen. Auf diesen Grundsatz gründet sich mein ganzes Verfahren, die Steinkohlen zu verbessern. Man kann dieses Verfahren das Abschwefeln nennen. Abgeschwefelt sind sie nichts weiter, als trockene, pröse, graue, brennbare Materialien, die am Gewichte verlohren, am Volumen gewonnen haben, und sich nicht so leicht, wie rohe Steinkohlen, entzünden, aber nicht nur lebhafter, sondern auch länger brennen, als diese."

Nun vergleicht Herr Gabriel Jars die Wirkungen der coaks mit den Wirkungen der Holzkohlen in Hinsicht auf die Bereitung des Kupfers aus den Aerzen desselben, und sagt uns, daß die Engländer auch ihre meisten Eisenärze mit coaks behandeln, wodurch sie zwar sehr gutes Gußeisen, aber niemals gutes Stabeisen erhalten.

Man mag aber die Steinkohlen an der freien Luft, wie gemeiniglich geschiehet, oder in Gruben, wie zu Newcastle, oder in besondern Oefen, wie zu Sulzbach geschiehet, rösten, so taugen sie doch allemal nur zum Gießen, niemals zum Schmieden, oder zu andern metallurgischen Arbeiten, die ins Große gehen, weil sie dazu nicht genug abgeschwefelt werden können, und mithin das nicht leisten, was man eigentlich von ihnen verlangt. Sulzbach liefert zwar Stabeisen, welches ziemlich geschmeidig und von ganz guter Art ist, ja sogar zu feinem Drathe gezogen werden kann, ohngeachtet man sich der abgeschwefelten Steinkohlen dazu bedient; allein dieses Eisen hat seine Geschmeidigkeit vielen besondern Verbesserungen, die man damit vornimt, zu verdanken. Darinnen kommen alle Eisenschmelzer miteinander überein, daß der Guß, der mit Steinkohlenfeuer gemacht wird, nicht nur einen großen Theil seiner Masse, sondern auch die nöthige Geschmeidigkeit verlieret, und spröde wird, folglich zu manchem Gebrauche nicht angehet, wenn man ihn nicht mit Holzkohlen und anderer Zuthat wieder geschmeidig machen kann. Wie viel durch die Steinkohlen vom Eisen verlohren gehe, erhellet aus folgender Vergleichung. Mit bloßen Holzkohlen bereitet man zu Lancashire funfzehn oder sechzehn Gänze, deren jede zwei

hundert s) wägt, mit Steinkohlen hingegen erhält man deren nur fünf oder sechs. Dies gilt aber nicht nur vom Eisen, sondern auch von andern Metallen. Ein englischer Reverberirofen, den man mit Buchenholze oder auch nur mit Reißbündeln heizet, bringt aus den Bleiärzen zehn Pfunde Blei aufs Hundert mehr heraus, als eben der Ofen aus eben den Aerzen ausbringt, wenn man ihn mit Steinkohlen heizet. Seit mehr als vierzig Jahren hat man sich an manchen Orten schon vergeblich bemühet, sie zum Schmelzen der Kupferärze zu gebrauchen, und in Frankreich sind auch seit acht und zwanzig Jahren her dergleichen Versuche gemacht worden. Man hat sie bald zum Rösten der Kupferärze, bald zum Schmelzen des Rohsteins gebrauchen wollen, und sie zu diesem Behufe mit einem Zehnthel Holzkohlen vermengt, aber immer hat man Nachtheil davon gehabt. Man machte den Versuch in einem teutschen Schmelzofen, und es gieng ein großer Theil des Kupfers dadurch verlohren, so, daß die Gewerken dieses Unternehmen wieder fahren lassen mußten t).

Diese Bemerkungen des Herrn **Morand** scheinen beim ersten Anblicke den oben angeführten Beobachtungen des Herrn **Jars** zu widersprechen. Allein **Morand** meint wohl rohe Steinkohlen, da im Gegentheile **Jars** nur von abgeschwefelten redet, und auf solche Weise können freilich beide gar wohl Recht haben.

Es giebt aber auch Steinkohlen, die man durchs Auslaugen weit eher als durchs Abschwefeln verbessern kann. Herr von Grignon hat diese Methode zur Verbesserung der Kohlen von Epinac vorgeschlagen; allein Hr. von Limare widerspricht ihm, weil diese Kohlen bloß kießig seyn sollen, folglich abgeschwefelt werden müssen, und weil das Auslaugen nur bei Alaun- oder Vitriolhaltigen Kohlen, nicht aber bei solchen, die keine dergleichen Salze enthalten, anwendbar sey, indem das Wasser beim Auslaugen doch nur Salze, nicht aber Kieß auflöset.

Von ganz anderer Art sind die Kohlen zu Montcenis, obgleich dieser Ort nicht weit von Epinac liegt. Diese muß man gleich verbrauchen, wann sie aus der Grube kommen, weil sie sonst sogleich

s) Quinze ou seize tonnes de fer, la tonne pèse deux mille. Vermuthlich Pfunde. Uebersetzer.

t) Morand. l. c. page 1186 et 1187.

ihre guten Eigenschaften verlieren — Sie müssen auch abgeschwefelt werden, wenn sie gute Dienste leisten sollen.

Die Kohlen von Rive-de-Gier sind weniger bituminös, zugleich aber auch etwas kießig, und härter, als die von Montcenis, dabei brennen sie lebhaft, offen und lange mit hohen rothen Flammen. Abgeschwefelt wägt ein Kubikschuh derselben 54 Pfunde, folglich eben so viel, als die rohen Kohlen von Saint-Chaumont, welche auch nicht weit von Rive-de-Gier brechen, aber ebenfalls ganz andere Eigenschaften haben, als diese leztern. Sie sind nämlich leicht und spröde, fast wie die Montcenischen, doch enthalten sie ein wenig Kieß. Roh wägt ein Kubikschuh derselben 54 Pfunde, abgeschwefelt hingegen nur sechs und dreißig.

Vor allen Verbesserungsmethoden behält ohnstreitig diejenige den Vorzug, die man zu Gent befolgt. Man verbessert aber hier die rohen Kohlen von Valenciennes, welche man sodann unter den Kesseln auf den Bleichen der Batiste und anderer feiner weißer Weberwaaren brennet, und von dem Rauche derselben gar nichts zu befürchten hat, so rein sind sie, wie Herr von **Limare** meldet. Man schwefelt sie in Oefen ab, die sehr dicke Mauern und ordentliche Luftregister haben. Die Methode des Herrn **Ling** soll aber noch weit bequemer und vortheilhafter seyn, daher sie auch die Regierung gutgeheißen hat. Man hat zu Trianon den 12ten Januar 1779 mit Bourbonnischen Kohlen, die zu Paris nach dieser Methode abgeschwefelt gewesen, Versuche angestellet, welche augenscheinlich lehren, daß diese Methode allen andern bei weitem vorzuziehen sey, und ich glaube diesen ersten Theil dieses Werkes mit nichts besserm schließen zu können, als mit eben diesen Versuchen oder vielmehr mit ihren Resultaten.

Erstlich brennen sie weit länger, als roh, zu gleichen Volumen gerechnet. **Zweitens** geben sie ungleich mehr Hitze. **Drittens** fallen sie den Schmelzern mit ihrem Rauche nicht im geringsten beschwerlich. **Viertens** kommen sie nicht nur in Absicht auf das Frachtlohn wegen ihrer Leichtigkeit wohlfeiler, als rohe Kohlen, sondern helfen auch wegen ihres länger anhaltenden Feuers gut haushalten. **Fünftens** ertheilen sie dem spröden Eisen ungemein große Geschmeidigkeit, und verdienen deswegen nicht nur den rohen Kohlen, sondern sogar den Holzkohlen vorgezogen zu werden. **Sechstens** geben vier Pfunde solcher abgeschwefelter Kohlen so viel Hitze, als zwölf Pfunde guter Holzkohlen, und können zu allen möglichen Arbeiten gebraucht werden.

Ende des ersten Theils.